

دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده مهندسی کامپیوتر

گزارش اول رساله دکتری
هوش مصنوعی

عنوان
چارچوبی برای طراحی تعامل کاربری با
هدف ارتقاء استنباط کاربر

استاد راهنما
دکتر محمدرضا جاهد مطلق
دکتر عادل ترکمان رحمانی

استاد مشاور
دکتر کامبیز بدیع

نگارش
میثم احمدی

۲۷ خرداد ۱۳۹۱

فهرست مطالب

۱	مقدمه	۱
۲	۱.۱ انسان، محور تعامل	۱.۱
۲	۲.۱ گامی به سوی تحقق فلسفه و تفکر	۲.۱
۳	۳.۱ ابعاد انسان	۳.۱
۴	۴.۱ همراه مجازی	۴.۱
۵	۲ بازنگری مساله	۲
۵	۱.۲ کاربردی کردن پروژه با انتخاب حوزه خاص	۱.۲
۶	۲.۲ کاربردهایی از هوشمندی در یک روش پژوهش	۲.۲
۶	۱.۲.۲ روش تحقیقات قرآنی	۱.۲.۲
۸	۲.۲.۲ روش پژوهش دانشگاهی	۲.۲.۲
۹	۳.۲ نتیجه‌گیری	۳.۲
۱۲	۳ راه‌حل پیشنهادی	۳
۱۲	۱.۳ مقدمه	۱.۳
۱۴	۲.۳ راه‌حل	۲.۳
۱۴	۱.۲.۳ فرضیه مدل ابعادی «موجود»	۱.۲.۳
۱۶	۲.۲.۳ مدل شخصیت نرم‌افزار	۲.۲.۳
۱۹	۳.۲.۳ الگوی حافظه-روان-بدن	۳.۲.۳
۲۱	۴.۲.۳ پیاده سازی نمونه همراه تفکر با الگوی حافظه-روان-بدن	۴.۲.۳
۲۲	۴ کاربرد	۴

فصل ۱

مقدمه

در چکیده و مقدمه پیشنهادنامه رساله به صورت مجمل و مفصل از لزوم و جایگاه مسئله یاد کرده‌ایم. [۲۱] در ابتدا شرحی از کلیات کاری که برای پروژه در پیشنهادنامه در نظر گرفته بودیم در زیر آمده است.

در این رساله سعی خواهیم کرد بر محیط و چیدمان صحنه درون محیط به عنوان کلیدی‌ترین عامل اثرگذار بر یادگیرنده تاکید کرده و با ارائه چارچوبی برای طراحی محیط و رابط کاربری و همچنین نحوه تعامل با کاربر در نرم‌افزارها یا محیط‌های مجازی، به معرفی شخصیت هوشمندی بپردازیم که در جایگاه تربیتی سعی می‌کند با استفاده از محیط و اجزایش به حمایت از قوه تفکر و استنباط و تحلیل کاربر برخاسته و فضایی کارا برای این مقصود فراهم آورد.

این شخصیت و مربی هوشمند با توجه به مدل یادگیرنده و با به کارگیری مدل چند لایه‌ای برای اهداف تربیتی و آموزشی از سیر صحنه چینی، پایش کاربر و ارزیابی به صورت افزایشی بهره برده و سعی می‌کند مسیر حالات کاربر را بر نقشه فزاینده هدف دلخواه منطبق نماید.

با توجه به اهداف تعریف شده در بالا، مطالعات صورت گرفته در ماه‌های بعد از تصویب اولیه پیشنهادنامه به صورت خلاصه در ذیل آمده است. در گام اول به مطالعاتی حول حوزه تعامل انسان - ماشین با تکیه بر حفظ و ارتقاء ویژگی‌ها و توانمندی‌های انسانی پرداختیم. در این راستا برخی دغدغه‌ها و منظرها و نگرش‌هایی که بر اساس آن مسیر رساله را دنبال خواهیم کرد طرح شده است. هرچند این دغدغه‌ها هنوز در جایگاه یک متن و مقدمه مستند علمی نخواهد بود اما می‌تواند پلی میان آنچه نویسنده در ذهن دارد و آنچه خواننده محترم از ادبیات موضوع و برداشت خویش از متن خواهد داشت برقرار کند.

۱.۱ انسان، محور تعامل

حوزه تعامل انسان و ماشین، امروزه مورد توجه بسیاری قرار دارد. بسیاری از شرکت‌های بزرگ صاحب فناوری در دنیا با همکاری دانشگاه‌های مطرح در این حوزه فعالیت‌های خود را در این حوزه گسترش داده‌اند. برای مثال آقای نیلسون^۱، در یکی از یادداشت‌های اخیر خود برترین مراکز تحقیقات حوزه تعامل انسان و ماشین را به ترتیب، مرکز تحقیقات مایکروسافت، مرکز تحقیقات شرکت زیراکس و دانشگاه کارنگی ملون معرفی می‌کند.[۱۷]

مایکروسافت در یکی از مهم‌ترین پروژه‌های تحقیقاتی خود به نام. *انسان بودن*^۲[۱۸] به چشم انداز تعامل در سال دو هزار و بیست پرداخته و محور اصلی تعامل را انسان معرفی کرده و سعی می‌کند بسیاری از مسیرهای آینده تحقیقاتی را در راستای بیشتر به خدمت گرفتن ماشین برای ارتقای وضعیت انسان طرح کند. اتفاقی که شاید در سال‌های گذشته و در اثر سرعت و تنوع شکل‌گیری تکنولوژی مورد اغفال قرار گرفته بود. بسیاری از پروژه‌هایی که هم‌اکنون در این مراکز تحقیقاتی کلید خورده است با این رویکرد آغاز به کار کرده‌اند. هر چند که شاید در نگاه ابتدایی قدری بلند پروازی و به دور از واقعیت مورد نیاز روز باشد. [۱۳][۱۱][۲]

۲.۱ گامی به سوی تحقق فلسفه و تفکر

وقتی به روند گذشته تا به حال و مسیر رو به آینده علم و تکنولوژی نگاه می‌کنیم، دغدغه طرح شده بیشتر در وجود هر متفکر و محقق شعله می‌گیرد. به راستی چه سرانجامی در انتظار روح و روان کودکان امروز و فرداست. کدام عامل ارتقاء دهنده باور و صفات انسانی در عادات روزانه فرهنگ تکنولوژی یافت می‌شود که به امید آن، چشم انتظار جامعه‌ای مترقی و انسانی باشیم. البته پشتوانه‌های فکری و فرهنگی مکتب ما، می‌تواند با بنا کردن ساختمانی از تفکر یکدست و مستحکم، بهانه‌ای برای آغاز مسیری از پایه نو برای حرکت در مسیر علم و تکنولوژی باشد. اما این ساختمان همت افراد بسیاری را می‌طلبد و مستی و سرخوشی و غرور حاصل از فلسفه علم امروز مدت‌های مدید دست و پاگیر همه افرادی خواهد بود که قصد دیگری به جز روش علم امروزه داشته باشند.[۶]

با این حال لبه‌هایی از علم وجود دارند که امروزه همه ما، در ابتدای آن ایستاده‌ایم. گویی که این‌ها خطوط قرمز روش تفکر غربی در گذشته‌های نه چندان دور بوده، اما امروزه علم غرب برای موفقیت چاره‌ای دیگر جز گذر از این خطوط قرمز نمی‌بیند. یکی از این خطوط قرمز توجه به انسان و ویژگی‌هایی از انسان است که او را از دیگر موجودات متمایز می‌کند. سؤالاتی که سال‌های بسیار طولانی و از ابتدای تاریخ علم همواره از مهم‌ترین «چرا» های بشر

^۱ Jakob Nielsen

^۲ Being Human

بوده‌اند اما در دو صده اخیر و با روی کار آمدن منظرهای خاص فلسفی برای مدتی جزو خرافات و عقب‌ماندگی‌ها شمرده می‌شدند؛ اما امروز در کانون نظریه‌های جدید فلسفه علم و هوش مصنوعی جایگاهی نوین یافته‌اند. موضوعیت دوگانگی روح و بدن [۱۱]، توجه به غایت به جای انتخاب طبیعی [۱۵] و ... از این دسته هستند.

علم هوش مصنوعی نیز در این میان جایگاهی بسیار مهم دارد. از سویی بیشترین سرعت رشد تکنولوژی در فضای محاسبات صورت می‌گیرد و پایه سرعت بالای دیگر علوم شده است و از سویی دیگر نیاز ابتدایی که این شاخه از علم را شکل داد امروزه با چالش‌های فراوانی روبرو شده است. فضای تکنولوژی صرفاً با چراها و باید‌ها به پاسخ اجرایی نمی‌رسد. تکنولوژی نیاز دارد که فلسفه را به پاسخ محاسباتی برساند. به همین خاطر چارچوب‌های محاسباتی شکل گرفته از تفکر فلسفی راه‌حل‌های جدیدی را جلوی پای دانشمندان این حوزه گذاشته است. [۲۰]

منظر و نوع خاص نگاه به انسان، به عنوان یکی از مهم‌ترین و کلیدی‌ترین اجزای جهان پیرامونی در بسیاری از مسایل دنیای امروز ما نقش و اثر مستقیم خواهد گذاشت. اما آن چیزی که در این رساله بیشترین توجه ما را به خود جلب کرده است؛ سؤالاتی است که ارتباط مستقیمی با حوزه هوش مصنوعی و به خصوص مسائل موجود در تعامل انسان و کامپیوتر دارد.

۳.۱ ابعاد انسان

هوشمندی چیست؟ چه چیزی سبب می‌شود ما چیزی را هوشمند بنامیم؟ آیا هوشمندی با درک ما از هوشمندی تفاوت دارد؟ آیا هوشمندی نکته اصلی تفاوت انسان است؟ آیا هوشمندی همان چیزی است که باید به دنبالش بگردیم؟ اصولاً انسان چیست؟ آیا روش مطالعه ما و منظر ما نسبت به انسان صحیح است؟ [۱۶]

این‌ها و بسیاری دیگر از سؤال‌ها، در فضای حال و به سمت آینده علوم شناختی و هوش مصنوعی از مهم‌ترین موضوعاتی است که بعد از سال‌ها مجدداً در میان مهم‌ترین دغدغه‌های صاحبان علم روز جا باز کرده است.

منظر نگاه تک‌بعدی به انسان سال‌ها طلایه‌دار و تک‌سوار عرصه هوش مصنوعی بوده است. این نوع نگاه همواره سعی کرده است تمامی قابلیت‌های شناختی انسان را صرفاً با کمک تحلیل مغز و روابط درونی آن توجیه کند و همواره با اصرار عجیب بر نگاه مادی‌گرایانه حوزه روان‌شناسی را نیز به درون علوم اعصاب شناختی محدود کند. در نتیجه بسیاری از مدل‌ها و خروجی‌ها از همین نگاه بیرون می‌آمده و یا اگر غیر از آن بوده به دلایل اصلی‌تر و منظرهای بالادستی شکل دهی آن پرداخته نشده است.

۴.۱ همراه مجازی

همراه مجازی به عنوان شروعی برای نگاهی متفاوت به هوشمندی با تکیه بر نگاه انسانی سعی دارد خاصیت‌های نهایی این محصول متوجه سطوح بالاتر شناختی کاربر مانند استدلال و حس وی باشد. از سویی راهکاری معرفی کند تا بر اساس آن طیف وسیعی از محصولات با این رویکرد تولید گردند. بعد از طرح فضای نیازهای مسئله و سپس صورت مسئله رساله در دوره ارائه پیشنهادنامه، اساتید محترم کمیته هادی خواستار اعلام جزییات بیشتری از مسیر پروژه شدند. بر همین اساس در این گزارش به توضیحاتی در ادامه مستند پیشنهادنامه خواهیم پرداخت.

در فصل بعد سعی شده است قدری فضای مسئله را با استفاده از کاربردهای خاص ملموس‌تر کرده و با طرح برخی مثال‌ها و مواردی که مورد علاقه مؤلف در فضای کاربردی است به دنبال راه حلی برای آن‌ها باشیم. فصل سوم و چهارم به طرح راه‌حلی برای مسئله می‌پردازد و سعی می‌کند در حد جزییات برنامه اجرایی کردن آن پیش برود.

فصل ۲

بازنگری مساله

آنچه در فصل حاضر خواهید دید عبارتست از دیدگاه و تفکر ما راجع به رساله دکتری، بدون در نظر گرفتن کارهای انجام شده دیگران. بدیهی است که کارهای صورت گرفته توسط دیگران تا کنون بارها و در طی کار مورد مطالعه و توجه قرار گرفته است. اما برای سمت و سو دادن به نگاه کاربر در این مستند خرق عادت کرده و مستندات تعریف پروژه را در ابتدا آورده‌ایم. سپس و بعد از طرح ایده‌مان در فصلی جداگانه و در حین پرداختن به راه حل‌مان، به شرح آن‌چه دیگران تاکنون انجام داده‌اند خواهیم پرداخت.

هدف از پروژه حاضر طراحی یک شخصیت همراه مجازی برای فکر و تحقیق است که در قالب روش‌های تحقیقی بتواند کمک بکند. در این راستا به جای استفاده کردن از مدل‌های موجود ITS و ارتقاء آن‌ها، سعی شده است معماری جدیدی ارائه شود. دلیل اصلی این انتخاب نیز این بود که موضوعیت توجه به حس و روان و تفکر چیزی نبود که با تغییراتی ساده بخواهیم فقط کنار مدل کهنه آموزشگرهای هوشمند بگذاریم بلکه هدف اصلی محور قرار دادن این موضوعات و ابعاد آدمی است. در فصل حاضر و فصل‌های بعد راجع به این معماری بیشتر صحبت خواهیم کرد.

۱.۲ کاربردی کردن پروژه با انتخاب حوزه خاص

برای کاربردی کردن پروژه و فهم بهتر ابعاد آن بسیار مناسب بود که یک کاربرد مناسب برای آن می‌یافتیم تا بر اساس آن بتوانیم قدم‌ها و آرزوهایمان را در بوته آزمایش بگذاریم. عرق مذهبی و فرهنگیمان از یک سو و نیاز فضای فکر و فرهنگ کشور از سویی دیگر ما را به سمت کتاب الله کشاند. البته می‌دانیم کار مفهوم و معنایی در قرآن بسیار سخت است اما از سویی منابع مختلف بیشتر از هر موضوع دیگری بر روی این کتاب کار کرده‌اند و داده‌ها و روش‌های فراوانی حول کار تحقیقی و مفهومی برای آن موجود است. اما از سویی دیگر در حوزه نرم‌افزار کار قوی در راستای تحقیق و پژوهش بر روی قرآن آن هم با یاری گرفتن از هوش مصنوعی نبود. شاید یکی از قوی‌ترین

کارهایی که بر روی قرآن انجام شده و نتایج آن در دسترس عموم قرار دارد کاری است که آزمایشگاه پردازش زبان‌های طبیعی در دانشگاهی لیدز حول استخراج روابط زبانی قرآن انجام داده‌اند [۱۰][۵]. [البته مجموعه علوم اسلامی نور نیز کار مشابه و شاید قوی‌تری انجام داده است اما نتایج آن در اختیار عموم نیست].

از این رو و با انتخاب یکی از روش‌های ساده و خوش تعریف تحقیق در معنای واژه‌های قرآنی حوزه مطالعه و کاربرد را به صورت خاص بر روی این موضوع انتخاب کردیم.

۲.۲ کاربردهایی از هوشمندی در یک روش پژوهش

یکی از انواع روش‌های پژوهش و جستجو در قرآن که به عنوان کاربرد هدف انتخاب شده، روش یافتن معنا مشترک یک واژه قرآنی است. بر اساس این روش که توضیح مفصل‌تری از آن در فصل چهارم ارائه خواهد شد، پژوهش‌گر سعی می‌کند معنای یک موضوع و مفهوم قرآنی را استخراج کند. هدف، فهم و یافتن تصویر مناسب و کامل ذهنی از منظور قرآن از یک مفهوم و معنا است. در این راستا باید قدم‌های زیادی برداشته شود. [۲۲]

در طی مطالبی که در زیر آورده شده، سعی شده است به صورت کاربردی و در قالب روش معنایی واژه قرآنی، قدری ملموس‌تر نیازی را که بر اساس آن به سراغ پروژه حاضر رفته‌ایم پر رنگ کنیم. از همین رو سعی شده است برخی اتفاقاتی که اگر در چنین روش کاربردی بی افتد به نظر بسیار مفید و ضروری است بیان شود. بعد از آن و در قالب جمع بندی و نتیجه‌گیری سعی خواهد شد نیازهای طرح شده دسته بندی شده و برای استفاده در فصل آینده آماده گردد.

۱.۲.۲ روش تحقیقات قرآنی

به عنوان اولین قدم در یافتن معنای یک واژه قرآنی، باید مفهومی را که می‌خواهیم انتخاب کنیم. مفاهیمی مانند آب، آسمان، بهشت، حکمت و یا ولایت و ...

و در گام دوم به انتخاب واژگان مناسب و مرتبط با فهم موضوع مد نظر از قرآن بپردازیم. برای مثال در صورتی که مفهوم ولایت را به عنوان یک مفهوم کلیدی برای جستجو انتخاب کردیم باید از طریق چه نوع واژگانی به بررسی آن بپردازیم. می‌دانیم در زبان عربی واژه‌ها هم ریشه یا در واقع همان مشتقات از یک ریشه خیلی از اوقات در معنا بسیار نزدیک به هم هستند. آیا تمامی مشتقات ریشه «ولی» در بررسی مفهوم ولایت به کار می‌آید یا در میان این مشتقات خانواده‌های معنایی وجود دارد. از سویی دیگر وقتی در قرآن آیات ولایت را جستجو می‌کنیم به صورت واضح و غیر قابل چشم‌پوشی واژه نصرت همواره به همراه ولایت آمده است. آیا استفاده گرفتن از واژه‌های پر تکرار پیرامونی می‌تواند ما را در فهم بهتر مفهوم مد نظر یاری کند؟

و یا فرض کنید به سراغ شناخت منظور خدا از واژه آسمان و آسمان‌ها هستیم. مفهومی که به تبع

آن چارچوب‌بندی ذهنی انسان در بسیاری از مفاهیم مد نظر خداوند متأثر خواهد شد. برای بررسی این مفهوم مورد نظر خدا با چه واژگانی شروع کنیم؟ آیا تنها هم ریشه‌های سماء برای بررسی کافی است؟ آیا دنبال کردن معنای واژگانی چون نجم، شمس، قمر، شهاب و ارض در ارتباط با مفهوم آسمان می‌تواند ما را در فهم بهتر منظور خداوند متعال از مفهوم سماء یا سماوات کمک کند؟

از طرفی دیگر و در قدمی بسیار مهم‌تر، آیا هر پرداختن به مفاهیم مختلف در قرآن به جهت ارزش و قیمت برای انسان‌های مختلف مانند هم است. یعنی فرض کنید یک مهندس که به جهت نیاز روحی و علاقه مذهبی می‌خواهد در برنامه کاری خویش به نحوی کار معارفی قرآنی را بگنجانند آیا صحیح است که عمده وقت خود را بررسی مفاهیمی چون «بقره»، «طلاق» و یا ... بپردازد در حالی که می‌تواند برای رشد و ارتقاء رفتارها و ایمانیاتش وقت عمده‌ای را صرف مفهوم «ایمان و عمل صالح» از دید خداوند، «تقوا» و یا ولایت و ... بپردازد.

آیا می‌شود حتی در انتخاب موضوع نیز معیارهایی برای جهت دهی وجود داشته باشد تا مخاطب نه فقط صرفاً به میل خویش بلکه به ترتیب ارزش‌های مد نظر خداوند ساختمان ایمانی و اعتقادی خویش را بچیند.

اگر بخواهیم قدری فنی‌تر موضوعات بالا را بررسی کنیم، اگر فرض کنیم بخواهیم از نرم‌افزار در جایگاه کمک به یافتن واژه‌های مختلف در فضای یک مفهوم استفاده بگیریم به موارد زیر می‌شود اشاره کرد:

- می‌توان با کمک از شبکه کلمات^۱ متناسب با واژه‌ها و مفاهیم قرآنی در زبان عربی و زبان مبدأ [فارسی] بسیاری از واژگان مرتبط با یک مفهوم را به کاربر پیشنهاد داد. [۱۴]

- در نظر گرفتن هدف مخاطب در یافتن واژگان مناسب بسیار مهم است. شاید مخاطب واژه اشتباهی را در قدم ابتدایی برای بیان هدف خویش انتخاب کرده باشد. آیا می‌شود با تعامل صحیح با مخاطب و پیشنهاد دسته‌های مختلف معنایی از واژگان به بهترین نحو به منظور مخاطب از مفاهیم مورد نظر دست یافت؟

- آیا می‌شود با استفاده از نظرات علما و دانشمندان و برداشت آن‌ها از قرآن و مفاهیم موجود در آن و در قالب نرم‌افزار به جهت‌دهی مخاطب برای تحقیق بر روی مفاهیم پر خاصیت تر و عظیم‌تر پرداخت؟ آیا می‌شود با به کارگیری چینش و عوامل محیطی نرم‌افزار به جهت‌دهی فکر و میل مخاطب رسید؟

- در نحوه پرس و جو و تعامل با کاربر آیا می‌شود موضوعات زیر را مد نظر داشت:

– حداقل سازی درگیری مخاطب با ابزار با استفاده روش‌های هوشمند یا به نوعی افزایش کارایی نرم‌افزار در راستای توان فکری کاربر آن

^۱ WordNet

- چیدمان سازنده و صحیح و متناسب اجزا محیط نرم افزار با چارچوب بندی محتوای مد نظر و یا روش صحیح تفکر

- استفاده از عوامل مختلف نرم افزاری برای فضا سازی و جهت دهی صحیح فکری

یا در مرحله دیگری از روش تحقیق قرآنی و بعد از آن که پژوهشگر واژه‌هایی را انتخاب کرد و با استفاده از روش‌های موجود به جمع‌آوری اطلاعات در رابطه با آن‌ها پرداخت، در نهایت می‌خواهد به جمع بندی در مورد آن واژه خاص برسد. در واقع در طی مراحل قبل پژوهشگر پرونده‌هایی از صرف و نحو آیات، معانی آیات، احادیثی که ذیل آیات از اهل بیت (ع) نقل شده است. تفاسیر نقل شده از سمت دانشمندان و ... درست کرده است. جمع بندی این مجموعه کثیر از اطلاعات کاری بسیار مفهومی و زمان‌بر خواهد بود.

آیا می‌شود به گونه‌ای عمل کرد که از این همه کثرت موجود در داده‌ها به یک حقیقت واحد و صحیح برسیم؟ برای جلوه‌گر شدن بیشتر مفهوم اصلی مد نظر آیا راهی وجود دارد که مفاهیم و موضوعات زاید را پس بزنیم. با پس زدن این کثرت و یا تجمیع آن‌ها عملاً موضوعات اصلی‌تر برایمان جلب توجه خواهد کرد. بعد از کم‌تر شدن معناها آیا راهی برای مقایسه و سنجش معناهای موجود وجود دارد؟ آیا می‌شود با روش‌هایی به بررسی ویژگی‌های مشترک معناهای مد نظر پرداخت و در نهایت یک معنای جدید استخراج نمود؟

آیا می‌شود مطمئن شد که هیچ موضوعی از قلم نیفتاده است. نه در هنگام جستجو و تشکیل پرونده‌ها، نه در هنگام معیار گذاری اصلاح و نه در هنگام نتیجه‌گیری نهایی؟

۲.۲.۲ روش پژوهش دانشگاهی

یکی دیگر از حوزه‌های پژوهش که بخش عمده‌ای از توان جامعه جوان و متفکر ما را مشغول به خود کرده است، حوزه آموزش و پژوهش دانشگاهی است. در سطح تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها یک فرآیند تکراری برای بسیاری از دانشجویان هر ساله تکرار می‌شود. این فرآیند عبارتست از انتخاب یک موضوع و سپس مطالعه بخش‌های آن و در نهایت انتخاب یک مسئله خاص. در ادامه کارهایی که دیگران روی مسئله انجام داده‌اند مورد دقت قرار می‌گیرد و راه حلی جدید ارایه می‌شود و نتایج آن بررسی می‌شود. این فرآیند که روشی بسیار خوش تعریف و دقیق است هر ساله و بارها توسط خیل کثیری از دانشجویان تحصیلات تکمیلی تکرار می‌شود.

نکته قابل توجه در این میان این است که با وجود راه حل مشخص و روش‌های مختلف ارزیابی کار دانشجویان، خروجی این مجموعه بزرگ اصلاً قابل توجه نیست و می‌تواند بسیار بهتر از وضعیت کنونی باشد. وقتی از درون مسئله را نگاه می‌کنیم ایراد در کلیات روش نیست. بلکه مشکل از کیفیت منظرها و نگاه‌های افراد به موضوع است. برای مثال انتخاب مسئله یک قدم بسیار مهم و اساسی است. بخش کثیری از مسایل اصلاً به تبع نیاز احساس شده، انتخاب نمی‌گردند بلکه بیشتر از جنس مسائل طرح شده در پژوهش‌های خارجی و یا حوزه کارهای تخصصی استاد می‌باشد که سبب می‌شود

دانشجو هیچ احساس تعلقی به نیاز مسئله و جنس آن نداشته باشد. این کیفیت پژوهش در بخش‌های کار خودش را نشان می‌دهد.

آیا می‌شود برای ارتقای وضعیت موجود به استخراج بایدها و اصول حاکم بر فضای آموزش و پژوهش بپردازیم؟ و اهداف مد نظر مربی را به دقت مورد پژوهش قرار دهیم؟ از پس آن‌ها به پرسش‌های زیر به دقت پاسخ دهیم که:

- دانش‌پژوه برای انتخاب موضوع چه معیارهایی را باید مد نظر داشته باشد.
- روش مطالعه موضوع تا انتخاب مسئله چیست؟
- از چه مسیری یک مسئله باید به پیش برده شود که حتماً بهترین نتایج حاصل شود؟
- بهترین نتیجه‌گیری به چه صورت است؟
- ...

۳.۲ نتیجه‌گیری

برای به اجرا کشاندن موضوعات فوق در حوزه نرم‌افزار تا کنون زحمات زیادی کشیده شده است. عمده‌ترین راهی که تا کنون بر اساس آن عمل می‌کرده‌ایم عبارت بوده است از این که متناسب با هدف مد نظر از فرآیند در یک موضوع عوامل مختلف اجرایی انسانی را به خدمت گرفته و خروجی مدنظر را تولید کنیم. برای مثال برای تولید یک نوع خروجی خاص در حوزه نرم‌افزارهای پژوهشی، مولی و نظریه پرداز مربوطه نیازهای خود را تا حدی دقیق می‌کند سپس طراح گرافیکی و مهندسین نرم‌افزار و برنامه‌نویسان در کنار یکدیگر سعی می‌کنند روش‌های مد نظر در هر موضوع را تبدیل به مکان‌های مجازی تعامل، صفحات و یا قالب‌های تعاملی بکنند. [۹] همان چیزهایی که امروزه به عنوان نرم‌افزار در میان عموم شناخته می‌شوند. اگر نگاهی نقادانه به وضعیت موجود داشته باشیم در مقایسه با هدف طرح شده در بخش‌های قبل توجه به موارد زیر خالی از لطف نیست:

- محصول و خروجی این چنین فرآیندی عموماً حاصل فهم طراح گرافیکست و برنامه نویسنده منطقی و مهندس نرم‌افزار آن خواهد بود. بدیهی است که بسیاری از موضوعات موثر در موفقیت حاصل کیفیت‌های مد نظر مؤلف است که نمی‌تواند به سادگی و به تنهایی خود را در خروجی‌های این چنینی نشان دهد. این یعنی حضور و جایگاه تأمل و تفکر پشت سیستم در زمان اجرای سیستم یک حضور با چند واسطه است و قوت خود را از دست داده است. در چنین سیستمی عملاً خروجی به دست آمده فقط حاکی از چارچوب‌بندی‌های روش خواهد بود و روح حاکم بر روش و تفکر در بسیاری از موارد نمی‌تواند بروز کند.

• در چنین روشی معمولاً به تعداد روش‌ها و زیر روش‌ها باید انواع خروجی تولید شود. یعنی تعدد و کثرت بسیار زیادی در تعداد صفحات و فرم‌ها و قالب‌های خروجی مشاهده می‌شود. این موضوع تبعات زیاد دارد:

- عدم تمایل مؤلف به کثرت در خروجی به ازای ساختار فکری واحد.
- عدم تمایل پژوهش‌گر یا کاربر به حضور در صحنه‌های متعدد برای یک موضوع ساده.
- افت کیفیت خروجی‌ها.
- ...

• این چنین محصولاتی در کارهای آتی معمولاً بدون استفاده هستند و در جایی به جز وضعیت و کار موجود نمی‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

• بخش زیادی از کار در چنین محصولاتی معمولاً بر دوش کاربر است. به دلیل روش طراحی و جدا بودن متفکر از بدنه اجرا در بسیاری از موارد هوشمندی موجود در این سیستم‌ها به عنوان یک موضوع انتخابی و ارزش افزوده بوده که در موارد کم و کوچکی بروز می‌کند و طبیعتاً بخش عمده باید توسط خود کاربر و دستی انجام شود.

• موضوع جهت دهی در هنگام استفاده نیز یکی از موضوعاتی که تقریباً هیچ‌گاه در نرم‌افزارها دیده نمی‌شود. سختی فرآیند تولید و طراحی بسیاری از اوقات سبب می‌شود عواملی مهمی چون تفکر، طراحی متناسب با ساختار فکر مخاطب، حس و شخصیت صفحه، اثرات ضمنی بر آمده از کار و ... تنها و تنها در ارزیابی‌های اضافه بر کار و آن هم ندرتاً مورد توجه قرار بگیرد.

آیا به جای اتفاقات فوق می‌توان سیستم جایگزینی طراحی نمود که در آن و از ابتدا توجه به مؤلفه‌های کیفیتی در رأس باشد؟ آیا می‌شود در این سیستم و چیدمان و معماری جدید از نرم‌افزار با توجه به اهمیتی که به نیازهای ذیل مطرح است به طراحی بپردازیم؟

• آیا می‌شود نقش مستقیم‌تری برای تفکر و روش در نرم‌افزار یافت؟ آیا می‌شود فاصله مؤلف یا صاحب تفکر و روش را با اتفاقات اجرایی نرم‌افزار بسیار کم‌تر کرد؟ آیا می‌توان اصلاً وکیل یا مأموری از سمت مرتبی، متفکر یا صاحب روش در نرم‌افزار قرار داد تا وی درون نرم‌افزار و به صورت سیستماتیک بسیاری از موضوعات مربوط به حوزه نیازها و اصل نرم‌افزار را مدیریت کند و در طول زمان نیز به روز شود؟

• آیا می‌شود توجه به مدل کاربر را به عنوان یک عنصر جدانشدنی از تمامی نرم‌افزارها در ساختار آن‌ها بدنی^۲ کرد؟ در چنین مدلی نرم‌افزار کاربر را بهتر می‌شناسد و با استخراج ویژگی‌های فردی مرتبط با هدف، محصولی با کیفیت بسیار بهتر می‌تواند تولید کند.

^۲ Embodied

- آیا می‌شود معماری و طرحی داشت که اهداف مختلف از تولید ابزار از جنس‌های آموزشی، معلوماتی، مهارتی و یا تربیتی در آن هم بهتر شناخته شده و هم بهتر مورد استفاده قرار بگیرند؟
 - آیا می‌شود نرم‌افزار به گونه‌ای به سمت اهداف مد نظر و با توجه به شناخت به دست آمده از کاربر مسیر چینی نماید که بهترین نتیجه با بالاترین کیفیت از مسیرهای طراحی شده حاصل شود و این فرآیند بارها در طول فرآیند نرم‌افزار تکرار شود؟
 - آیا می‌شود از چیدمان محیط و اجزای آن به عنوان یک عامل اصلی اثرگذار بر فرد استفاده کرد و با کمک آن توجه و توان کاربر را به سمت مسیر مد نظر سوق داد؟
 - آیا می‌شود با دقت به حس و توجه کاربر سعی در ایجاد حس اعتماد و باور نرم‌افزار و هوشمندی پشت آن کرد؟
 - و در نهایت آیا می‌توان با به‌کارگیری تمامی موارد فوق به ارتقاء توان استنباط و قدرت تفکر و یا پارامترهای دیگر تربیتی کاربر کمک نمود؟
- چگونه می‌توان به ساختار ابتدایی در راستای اهداف فوق رسید؟ این مسئله‌ای است که در آغاز این پروژه بسیار ذهن ما را مشغول به خود کرده بود و هرچه بیشتر در ابعاد آن فکر کردیم بیشتر به ضرورت آن پی بردیم.
- امروزه ظرفیت رسانه فیلم در حد بسیار عالی در حال بهره‌برداری است. یعنی تمامی توان این رسانه و مدیا به خدمت گرفته می‌شود تا حد اعلای کیفیت از موضوعات مدنظر مؤلف به مخاطب انتقال یابد. در مورد برخی دیگر از رسانه‌ها مانند موسیقی یا حتی بازی‌های رایانه‌ای نیز تلاش در همین راستاست و علم و تکنولوژی را به خدمت گرفته‌اند تا باز قدری این ظرفیت را افزایش دهند. اما در کمال تأسف نرم‌افزار به عنوان جزء تفکیک ناپذیر زندگی روزانه و جدی مردم در حال و به خصوص آینده، مورد توجه قرار نگرفته و ظرفیت‌های بالای HCI مورد استفاده قرار نگرفته است. آیا می‌شود در راستای اجرایی کردن و گام برداشتن هر چه سریع‌تر در این مسیر هوش مصنوعی را با بالاترین کیفیت به خدمت گرفت؟

فصل ۳

راه حل پیشنهادی

در فصل گذشته سعی شد به قدر مفصل به نیاز منجر به پروژه حاضر پرداخته شود. این فصل به شرح ایده و راه حل مطروحه در آن خواهد پرداخت. در این فصل سعی شده است در گام ابتدایی و در قالب مقدمه به طرح فضای ایده آل پردازیم و سپس منتج از چنین فضای ایده آلی طرح مورد نظرمان را به صورت کلی و سپس به صورت جزئی تر بیان کنیم. در این میان و در بین توضیحات سعی شده است کارهای انجام شده توسط دیگران را نیز توضیح داده و اشاره کنیم.

۱.۳ مقدمه

یکی از روش های معمول و برتر در مطالعه و طرح برنامه، استفاده از آینده پژوهی است. نوعی خاص از روش آینده پژوهی حاکی از شناخت آینده صحیح و سپس چیدمان مسیر الآن به سمت آینده صحیح مد نظر می باشد. [۷] ابهامات و مواردی که در فصل قبل طرح شد، اگر همین سیر به پیش برود، حاکی از آینده ای نه چندان مناسب خواهد بود. البته بخش عمده ای از دانشمندان و دانش پژوهان علوم مختلف و به خصوص حوزه HCI توان و تلاش خود را برای تغییر این سیر گذاشته اند. در گام ابتدایی و جدای از ذکر آینده پژوهی های مختلف در این حوزه [۱۸] که توسط پژوهشگاه های مختلفی صورت گرفته است به شرح تصویری ساده و ابتدایی از وضعیت مطلوب یک نرم افزار خواهیم پرداخت.

بیا باید تصور کنیم به جای کامپیوتر و نرم افزار، فرد مؤلف و صاحب روش ابزارهای فوق العاده ای در اختیار داشته باشد. وی با تسلط و به سادگی و با استفاده از این ابزارها می تواند تصور و موضوع مد نظر را برای مخاطب ایجاد کند و به وی نمایش دهد و یا با وی به انواع روش ها تعامل کند. در طی یک فرآیند تحقیق نیز بناست که این فرد در مقابل یک کاربر یا پژوهشگر بنشیند و تمام تلاش خود را بکند تا او را در مسیر تفکر و پژوهش همراهی کند.

هدف از چنین همراهی چیست؟ اصولاً چرا این همراهی این قدر برای ما پر رنگ است. شاید اگر بخواهیم تمامی آفت‌ها و دغدغه‌های طرح شده در فصل قبل را کوتاه و خلاصه کنیم هدف را باید دستیابی به بالاترین کیفیت در معیارهای سنجش مد نظر مربی در روش مد نظر معرفی کرد. برای مثال در روش تحقیق قرآنی برخی از اهداف با این جنس عبارتند از:

- دستیابی به پر قیمت‌ترین و عالی‌ترین معانی مد نظر از واژه قرآنی

- جلب توجه و قیمت پیدا کردن مفاهیم قرآنی در وجود محقق

- استفاده عملی و کاربردی از معنا و مفهوم به دست آمده

اجازه دهید به ذکر یک مثال ساده برای عینی‌تر توضیح دادن منظور بپردازیم: یک مربی ورزشی که مربی دروازه‌بان‌های یک تیم فوتبال است را در نظر بگیرید و ورزشکاری که وی بنا دارد تربیت کند. می‌دانیم موضوع اصلی این تربیت است که وی بهترین دروازه‌بان شود. یعنی به جهات مختلف دروازه‌بانی شایسته باشد. برای رسیدن به چنین اهدافی شاید بد نباشد نظری به سؤال‌های زیر داشته باشیم:

- اصولاً بهترین اهداف قابل طرح چنین دوره‌ای چیست؟

- آیا فرد مورد نظر استعداد بدنی لازم را دارد؟

- آیا فرد مورد نظر استعداد ذهنی لازم را دارد؟

- به جهت توانایی‌ها وی در چه وضعیتی قرار دارد؟

- چه مسیری برای ارتقاء و پیشرفت او در نظر گرفته شده است؟

- چگونه اجزای این مسیر با توجه به اهداف اصلی تربیتی او قابل اجرا است؟

در صورتی که بتوانیم پاسخ‌هایی بایسته به سؤال‌های فوق دهیم آنگاه می‌توان انتظار داشت که پشتوانه‌ای قوی برای برنامه اجرایی تربیت وی آماده شده است و در صورتی که این برنامه خوب اجرایی شود و بارها در طول مسیر این سؤال‌ها تکرار شود انتظار بالاترین کیفیت تربیت دروازه‌بان چیز عجیبی نیست.

اما برای اجرایی کردن چنین برنامه‌ای مربی می‌بایست برای انجام عملیات تربیت از توانایی بدنی خود استفاده کند. وی باید موضوعات مختلف را با زبان بیان کند. بازخوردها را ببیند. در فضاهاى مختلف حرکت کند و با استفاده گرفتن از توپ و زمین و ... موضوعات مد نظر خود در مسیر تربیت را به اجرا بگذارد.

فضای نرم‌افزار نیز موضوع متفاوتی با این مثال در محیط واقع نیست. در واقع کاربر با حضور خود در دنیای مجازی و نرم‌افزار وارد مسئله‌ای می‌شود که نرم‌افزار برای آن طراحی شده است. حضور

کاربر با استفاده از صفحه کلید و یا موس یا ... در این دنیا لمس می‌شود. اتفاقات و ماجراهای دنیای مجازی نرم‌افزار با استفاده از مؤلفه‌های رنگی، تصویری، صوتی، چیدمان اجزای مختلف و ... نمود پیدا می‌کند.

گویی مربی دروازه‌بان‌ها این بار به جای کنترل بدن خود و به واسطه آن به‌کارگیری دیگر عوامل محیط برای اجرایی نمودن برنامه و مسیر تربیت می‌تواند تمام دنیای مجازی پیش روی کاربر را مانند بدن خود دانسته و مستقیماً تحت کنترل در آورد. گویی نرم‌افزار همان بدن مربی و تفکر مربی است و کاربر درون آن به فعالیت می‌پردازد. در چنین فضایی تمامی اجزای نرم‌افزار می‌تواند متناسب با نیاز مسیر تربیت کاربر باز چینی شوند.

وقتی از این منظر به دنیای نرم‌افزار نگاه می‌کنیم در واقع ظاهر نرم‌افزار و جزء تعاملی فضای کامپیوتر با انسان در بهترین شرایط حکم اعضاء و حواس طراح پشت نرم‌افزار را بازی خواهد کرد.

۲.۳ راه حل

برای معرفی راه حل در قدم ابتدایی یک نوع نگاه و منظر که منجر به تولید چنین چارچوبی شده است را معرفی می‌کنیم. بدیهی است نیازی به اثبات این فرضیه و منظر برای اثبات صحت چارچوب نیست بلکه اثبات کارایی چارچوب با کمک روش‌های ارزیابی و جداگانه باید صورت بگیرد و از سویی دیگر نیز ادعایی راجع به صحت و سقم این فرضیه نخواهد شد.

طرح این فرضیه صرفاً کمکی است برای درک بهتر اجزاء و ارتباطات مدل و چارچوبه نهایی. همان‌طور که شناخت واقعیت زندگی مورچه‌ها ما را در شناخت بهتر الگوریتم کولونی مورچه‌ها یاری می‌کند اما این دو هیچ دلیلی بر همدیگر نیستند بلکه کارایی آن الگوریتم‌ها در مدل‌های آماری و ریاضی مورد بحث قرار می‌گیرند. [۴] [و یا در مورد بسیاری دیگر از الگوریتم‌های مبتنی بر طبیعت^۱].

۱.۲.۳ فرضیه مدل ابعادی «موجود»

این فرضیه مدلی برای موجودات متکامل بیان می‌دارد. طبق این تفکر یک «موجود» جدای از بدن مادی، اجزای دیگری نیز دارد که موثر در زندگی و تصمیمات او هستند. این موضوع در طول تاریخ با عنوان کلی مسئله دوگانگی نفس-بدن همواره مورد بحث فیلسوفان و متفکرین بوده است و قائلین و مخالفین بسیاری دارد. در این فرضیه و نگاه با قبول دوگانگی، آن را متأثر از پیچیدگی مغز نمی‌دانیم بلکه نفس را به عنوان یک جوهر و قدیم بر بدن می‌شناسیم.

جدای از مبانی فلسفی و دلایل شکل‌گیری چنین نگاهی و قیاس آن با تصور صدرایی یا سینایی خیلی سریع به توضیح برداشتمان از ابعاد انسان و دیگر موجودات می‌پردازیم.

^۱ Nature-Inspired Computing

طبق این نگاه، بدن و مغز را به عنوان اجزای جسم مادی موجود شناخته و کنترل مغز بر جسم مادی را قبول می‌کنیم. از سویی دیگر قائل به چند جسم دیگر در ابعاد موجودات زنده و از جنس‌های دیگر خواهیم شد. این اجسام همگی متعلق به موجود هستند و هر کدام وظایف خاصی را دنبال می‌کنند و بر همدیگر اثرگذارند.

جسم اول بعد از جسم مادی [که شامل بدن و مغز بود]، جسمی از جنس فکر آدمی است که نزدیک‌ترین جسم به جسم مادی نیز می‌باشد و اثرات متقابلی با مغز دارد. قوه محاسبه و تفکر و خیال در این جسم حضور دارد. البته این جسم به جز توان فکر اثراتی مانند حالات روانی موجود زنده را نیز مدیریت می‌کند.

جسم دوم بعد از بدن و لطیف‌تر از جسم فکری او، جسمی است که حافظه انسان در آن جای دارد. در نهایت جسم‌های دیگری نیز متعلق به آدم وجود دارد که در این چارچوب‌بندی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند.

منطبق با این تفکر نه جایگاه افکار آدمی یا روانیات و نه حافظه در مغز وی نیست بلکه مغز متأثر از جسم فکری و روانی و ظهورات آن در مغز به صورت انفعالات و فعالیت‌های مغزی دیده می‌شود. البته این ناقض نقش کنترل‌کنندگی مغز نیست.

حال با توجه به تصور کلی فوق به باز تعریف جدید واژگان بر اساس تصویر فوق و برای استفاده در چارچوب می‌پردازیم.

۱. بدن: اعضاء و حواس ۵ گانه مادی موجود

۲. مغز: یک کنترل‌کننده بسیار قوی و یادگیرنده که بسیاری از اجزاء رفتاری بدن را یاد می‌گیرد. یعنی مغز با تعامل با بدن و حواس و ... و در طی زمان یاد می‌گیرد: بردارد، راه برود، بخورد و ... و از سویی دیگر شناختش نیز از محیط پیرامون همواره رو به گسترش است. مغز یاد می‌گیرد تصاویر ورودی به چشم را تحلیل کرده و شکل و رنگ و بسیار مشخصات دیگر آن را استخراج کند.

۳. فکر: جسمی که ورودی‌هایی از مغز دارد که از سطح تجرد بالایی برخوردارند. در جسم فکر، به ازای مفاهیم، اشیائی به وجود می‌آید و با فرآیند تفکر جابجا، تغییر یا مورد مطالعه قرار می‌گیرند. فکر دسترسی بسیار سریع و کارا به حافظه دارد. هم چنین می‌تواند چیزی را به سرعت از حافظه فراخوانی کند و هم آن که چیزی را برای بلند مدت به آن بسپارد.

اتفاقات درون جسم فکر بر خلاف مغز بسیار نمادین است. این در حالی است که جسم مغز موضوعات را با توانایی بالای شبکه درونی خود و به صورت غیر نمادین بررسی کرده و می‌آموزد.

ارتباط مغز و فکر از جاهایی است که بسیار مورد توجه است.

۴. **حافظه:** جسمی که همواره و تمامی موضوعات سپرده شده را آن را نگاهداری می‌کند. ارتباطات در آن به خوبی حفظ می‌شود و سرعت بالایی در بازیابی دارد.

تصور و نگاه فوق در طول سال‌ها در عرصه‌های مختلف بارها رشد کرده و هم اکنون جزئیات فراوانی دارد. این تصور در بوته فلسفه و روان‌شناسی و علم اعصاب و علم محاسبات به بررسی چندین شاهد پرداخته^۲ و مسیر بلندی را پیش روی خود دارد. نمونه‌هایی از کارهایی که با این تصور در فضای محاسبات صورت گرفته می‌توان به مدل گرافی حافظه در کار مشترک با جناب آقای دکتر مینایی و مدل ارتباط سیال با شبکه عصبی به عنوان نمونه ارتباط فکر با مغز در کار مشترک با مرحوم دکتر لوکس اشاره کرد.

پروژه حاضر نیز از فرضیه فوق که حاصل سال‌ها کشمکش بین باورها و مشاهدات بوده استفاده خواهد کرد و سعی خواهد کرد مدلی از یک موجود نرم‌افزاری پدید بیاورد.

۲.۲.۳ مدل شخصیت نرم‌افزار

به دنبال آن هستیم که شخصیت نرم‌افزار یا HCI را در جای جای سیستم‌های آینده‌مان وارد کنیم، چرا که هزینه کثرت چندین برابری تعامل‌های آینده را از دوش ما برداشته و هوشمندی رابط کاربری و فرآیندهای درونی نرم‌افزار را به عنوان یک ویژگی درونی خود همیشه برای ما به ارمغان می‌آورد. از این رو سعی خواهیم کرد به جای دنیای شبکه‌های نرم‌افزاری امروز، حیات مصنوعی نرم‌افزارهای آینده را نشانه‌گیری کنیم. در چنین اکوسیستمی هر موجود خود مختار به عنوان یک عضو حیات شناخته شده و این اعضا به هم در تعامل خواهند بود.

اجازه دهید برای نزدیک‌تر شدن به ذهن، قدری تصورمان از آینده را با الگوی طبیعی طرح شده بیشتر توضیح دهیم.

فرض کنید در یک جامعه کوچک خانوادگی [الگوی زندگی روستایی قدیمی]، چند عضو اصلی انسانی وجود دارد. بعلاوه اعضای زنده فرعی که خدمات‌هایی برای خانواده فراهم می‌کنند نیز هستند. اسباب و آلاتی نیز در اختیار اعضای خانواده برای پیش برد رفتارها و وظایفشان قرار دارد. آیا می‌شود دنیای مجازی آینده را با بهره‌گیری از مدل طبیعی به صورت شخصیت‌های مستقلی در نظر گرفت که با تعامل با همدیگر در خدمت انسان باشند؟

آیا می‌شود موجودیت نرم‌افزار را به صورت جامع و شامل و عمومی تعریف کرد که دیگر خصوصیات مد نظرمان تبدیل به قابلیت‌های بدنی، ذهنی یا ابزارآلات کنار دست او شوند؟ با الگو قرار دادن چنین ایده کلی، در چندین درجه می‌توان به طراحی نرم‌افزارهای آینده پرداخت که در زیر به ذکر برخی از آن‌ها پرداخته و در نهایت کار مد نظر خودمان در این رساله را بیشتر توضیح

^۲ در فلسفه در کلاس فلسفه ذهن در دانشگاه شریف به مدت یک‌ترم ابعاد مختلف آن ارتقاء یافت. در روان‌شناسی در دوره روان‌شناسی یادگیری در دانشگاه شهید بهشتی مشاهدات جدید مویید خود یافت و در علم اعصاب در کلاس‌های علوم شناختی با دکتر استکی به شناخت بهتری از مغز در این مدل پرداخت

خواهیم داد.

- فرض کنید نرم افزارهایی داریم که تمامی widget های معمول برای برقراری ارتباط با کاربر را دارند اما نحوه استفاده و چینش آن ها در اختیار خودشان است و مناسب موقعیت و وظیفه شان به تعامل با کاربر می پردازند.

با داشتن چنین شخصیتی اگر بشود در فرآیندی در تعامل یادگیرنده به آن ها یک موضوع یا روش خاص را آموزش داد آن گاه آن ها می توانند آن موضوع را نمایش داده و به بهترین نحو خروجی بدهند. حتی می توانند در چارچوب های تعریف شده ای و با بازخوردهای گرفته شده از کاربر همواره چینش و روش را ارتقاء داده و اطلاعات بیشتری از کاربری ها را با هم به اشتراک بگذارند.

- گاهی اوقات یک شخصیت، یک صفحه مشخص برای انجام یک کار مشخص و گاهی یک کامپوننت در آن صفحه است و گاهی یک شخصیت می تواند یک سرور واحد با صفحات زیاد و تعامل های متعدد باشد.

- فرم های یا تعامل های شبیه به هم می توانند موجوداتی از یک نوع باشند که یاد گرفته های متفاوت دارند. یعنی ساختار کلی بدنی، مغزی و ذهنی آن ها شبیه به هم است اما تفاوت های بدنی و ساختاری بسیار جزئی دارند و بیشتر تفاوتشان به جهت یاد گرفته ها و رفتارهایشان است [همانند انسان ها].

برای مثال تمامی صفحات وب می توانند از یک رسته باشند که گاهی زیر رسته هایی نیز دارند.

- چند شخصیت می توانند در لایه های مختلف با هم به تعامل بپردازند. گاهی معلومات و یاد گرفته هایشان و گاهی توانمندی های و قابلیت هایشان را به اشتراک بگذارند.

اما در قدمی نزدیک به وضعیت HCI امروز شاید مسیر کمی متفاوت باشد. آنچه ما در این رساله به آن خواهیم پرداخت، تغییراتی کوچک در وضعیت کنونی HCI امروزی برای حرکت به سمت آن آینده ایده آل است. یعنی بنا به تولید نوع شخصیتی داریم اما ممکن است هدف گذاریمان برای این اولین موجود کمی عجیب به نظر برسد. موجودی که دست و پا ندارد و توانایی فکر کمی دارد و ... اما هدف اصلی اثبات کلی مفهوم و اجرایی بودن ایده است.

ایده اصلی همان طور که در بالا در قالب مثال ها و مصادیق مختلف طرح شد عبارتست از معماری یک نرم افزار در قالب یک شخصیت [نه یک شخصیت نرم افزاری]. بر این اساس کامپوننت های تصویری، صوتی و یا ... که همان اجزاء ارتباط هستند [گاهی دستگاه های جانبی یا حتی داده های بر روی شبکه و یا ...] مانند اجزاء بدن این نرم افزار هستند. برای کنترل و شخصیت دهی یکپارچگی جزء رفتارها نیاز به کنترل کننده واحد برای بدن می باشد. این همان اتفاقی است که در بدن توسط کل مجموعه سیستم عصبی کنترل می شود. این ماهیت در نرم افزارهای کنونی ممکن است در قالب

سیستم عصبی چند پاره‌ای که توسط یک کنترل‌کننده مرکزی مدیریت می‌شود. از سویی روش تفکر و مدل حافظه نیز توسط در لایه ای دیگر حضور خواهند داشت.

در این زمینه تا کنون کارهای مشابه فراوانی وجود داشته است. عموم این تلاش‌ها برای تشکیل شخصیت‌هایی در کنار نرم‌افزار یا با هدف خاص بوده است.

مثلاً عاملین هوشمند ارتباط با کاربر^۳ که نمونه تلاش‌های زیادی برای تحقق آن و باور پذیر کردن آن صورت گرفته است. [۱۹] یا بحث‌هایی با اهداف عام‌تر ولی باز در جزئیات تعامل با عنوان کلی ارتباط کاربری هوشمند^۴.

در برخی از سیستم‌ها این هوشمندی به معماری کل کشیده می‌شد که می‌توانست برای نرم‌افزار شخصیتی را ایجاد کند همانند اتفاقی که در سیستم‌های آموزشگر هوشمند^۵ افتاد و در قالب آن کل فرآیند نرم‌افزار در قالب یک عامل هوشمند به رفتار پرداخت. [۸] اما حوزه عمل این دسته از نرم‌افزارها بسیار محدود بوده است. توضیحات مفصل راجع به این سیستم‌ها در پیشنهاد نامه آورده شده است. یک نمونه بسیار جالب و موفق دیگر در این زمینه ایده و طرح کلی مدل^۶-نما^۷-کنترل‌کننده^۸ یا همان MVC است. [۱۲]

این روش در مدل‌های مختلف تولید یکی از موفق‌ترین روش‌ها بوده و بعد از گذشت سال‌های فراوان هنوز در تکنولوژی‌های مختلف به عنوان یکی از مهم‌ترین منظرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مهندسی نرم‌افزار، مدل-نما-کنترل‌گر به یک الگوی معماری نرم‌افزار اطلاق می‌شود. الگوی معماری MVC به جداسازی داده‌های کاربرد (از جمله محتویات بخش مدل) از مؤلفه‌های ارائه شده به صورت گرافیکی (بخش نما) و منطق مربوط به پردازش ورودی‌ها (بخش کنترل‌گر) اقدام می‌نماید. هدف الگوی معماری MVC صرفاً یکپارچگی در معماری نرم‌افزار است و به کمک آن بدست گیری نرم‌افزار در راستای مدیریت و توسعه به سهولت انجام می‌گیرد. مدل MVC شباهت‌های زیادی با روش اجرای ساده طرز تلقی ما از یک شخصیت نرم‌افزاری دارد. به نحوی که مدل همان فکر حافظه پشت موجود، نما همان اعضا و حواس بدنی موجود و کنترل‌کننده همان حواس مغز موجود است. البته این شباهت‌ها در کلیات بیان شد و گرنه اصول و پایه‌های چنین تفکری در اساس متفاوت است.

۱.۳

این تفکر مدل را همان داده‌های نرم‌افزار و قواعد منطق و کسب و کار آن است، کنترل‌کننده وظیفه ترجمه ورودی‌ها و تبدیل آن به دستورهای برای مدل و یا نما است و نما تمامی خروجی‌های ممکن از سیستم مدنظر است.

موفقیت روز افزون چنین مدلی در فضای اجرایی سیستم‌های توسعه ما را بر اجرای تصور و

^۳User Interface Intelligent Agents

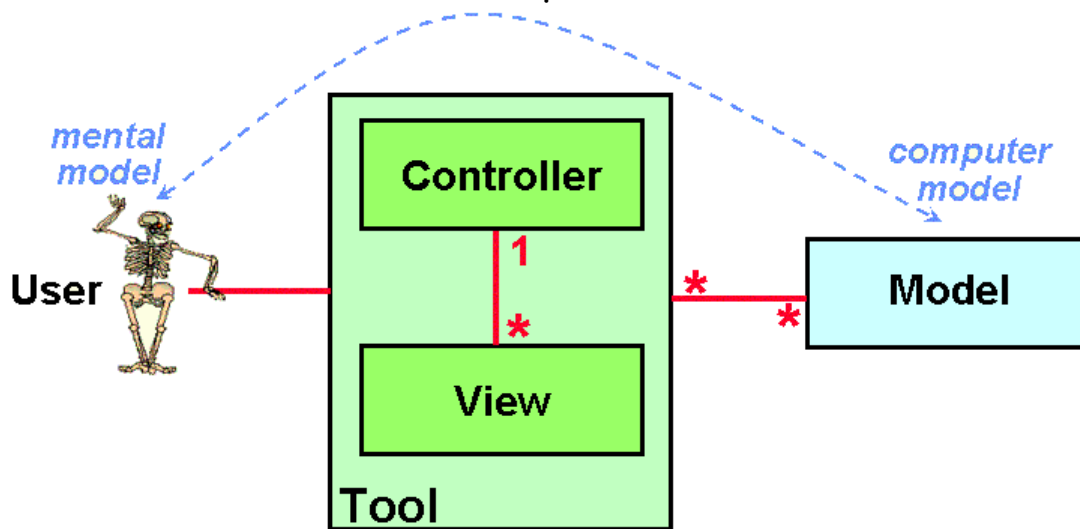
^۴Intelligent UI

^۵Intelligent Tutoring Systems

^۶model

^۷View

^۸Controller



شکل ۱.۳: چارت مدل فکری برای MVC

ایده‌مان استوارتر کرد. هدف MVC [با جداسازی مدل و نما] کاهش پیچیدگی طراحی الگوریتم و افزایش انعطاف پذیری و نگاهداشت پذیری کد مبدأ است. همچنین MVC برای ساده سازی طراحی سیستم‌های خودمختار و خود مدیریتی استفاده می‌شود. [۳]

۳.۲.۳ الگوی حافظه-روان-بدن

منظور ما از طرح الگوی حافظه^۹-روان^{۱۰}-بدن^{۱۱}، روشی برای طراحی نرم‌افزارها و به صورت جامع‌تر روش‌های تعامل بین ماشین و انسانی است که با خود هوشمندی، خودمختاری و کیفیت تعامل را به همراه داشته باشد. در این الگو، ابزار پیاده ساز کننده با در نظر گرفتن سه جزء اساسی برای ساختار درون خود شرح و وظیفه هر یک را به شرحی شبیه به شرح زیر دنبال خواهد نمود. ۲.۳

بدن

منظور از بدن، اعضای تعامل با سیستم بیرونی و کنترل کننده آن اعضا است. در واقع بدن تمام چیزی است که از بیرون موجود زنده و از طریق حواس دیگر قابل مشاهده و تعامل است. بدن از اجزایی زیادی تشکیل می‌شود و بنا به دسته موجودات مختلف ممکن است ساختاری کاملاً متفاوت داشته باشد. آن چیز که اهمیت دارد این است که در صورتی که موجود یا ابزار هدف نیاز به سطوحی

^۹Memory

^{۱۰}Psyche

^{۱۱}Body



شکل ۲.۳: شمای معنایی برای الگو

بالتر از صرفاً بدن دارد می‌بایست با استفاده از سیستم متمرکز عصبی راه‌کاری برای اتصال به لایه بالاتر یعنی لایه روان باز کند.

روان

لایه روان در ابزارها و نرم‌افزارهایی خود را نشان می‌دهد که نیاز به هوشمندی نمادین حداقلی داشته باشند. این لایه داده‌های لازم را از طریق مغز که کنترل‌گر بدن است دریافت می‌کند. این داده‌های حسی از سطح شناختی بالایی به نسبت داده‌های خام ورودی برخوردار است؛ و دستورات اجرایی یا سؤال‌اتش را از مغز در قالب دستورات سطح بالا به وی مخابره می‌کند.

لایه روان دو زیر جزء اساسی دارد. جزء اول آن شبیه به اتاق فکری است که ورودی‌های از مغز را دریافت می‌کند و در ترکیب به موضوعاتی که از حافظه بازخوانی می‌کند آن‌ها را مورد مطالعه قرار داده، تغییر می‌دهد و در نهایت تصمیماتی می‌گیرد و به مغز اعلام می‌کند.

جزء دوم جسمی است که حالات کلی روانی فرد در آن نگاه داری می‌شود. موضوعاتی نظیر استرس، عصبانیت و ...

ساختار و مدل هر کدام از این دو و ارتباطشان با کلیات لایه روان باید به دقت مورد مطالعه قرار بگیرد.

حافظه

لایه حافظه، تنها از طریق اتاق فکر قابل دستیابی است. البته لازم به ذکر است که منظور از این حافظه، سطح بالایی از حافظه نمادین و مفهومی است که بسیاری از ارتباطات را درون خود نگاه‌داری می‌کند و گرنه دو جسم پایینی سطوح پایین‌تری از حافظه را همراه خود دارند. برای مثال بدن و شبکه عصبی در قالب شبکه داخلی خود و حافظه آن به یادگیری روش کنترل بدن و فرآیندهای آن می‌پردازد. یا اتاق فکر در قالب حافظه کوتاه مدت و میان مدت خود به پردازش روی داده‌های ورودی می‌پردازد. این لایه از حافظه بسیار شبیه به چیزی است که ما از آن به خاطره یاد می‌کنیم.

۴.۲.۳ پیاده سازی نمونه همراه تفکر با الگوی حافظه-روان-بدن

الگوی فوق با توضیحات داده شده صرفاً در حد تعریف کلیات است و به هیچ عنوان قابل استفاده نیست. بدیهی است که این الگو در قدم‌های ابتدایی پروژه باید دقیق‌تر شده و با استفاده عینی از آن به سمت تئوریزه کردن مبانی آن قدم برداریم.

اما در قدم ابتدایی پروژه و با ارجاع به طرز تفکر فوق سعی خواهیم نمود به پیاده سازی یک نمونه نرم‌افزاری از شخصیت همراه پژوهشی در قالب خاص کاربرد پژوهش قرآنی پردازیم. بر این اساس قدری به بیان ویژگی‌های این شخصیت می‌پردازیم.

لازم به ذکر است این پیاده‌سازی صرفاً یک نمونه از الگوی فوق‌الذکر است و اجزای درونی آن منطبق با الگو راه‌حلی برای کسانی خواهد بود که بعداً بخواهند از این الگو پیروی کنند. برای مثال مدل حافظه‌ای که در این پیاده سازی رایج خواهد شد و یا مدل اتاق فکر این ابزار جدای از فضای الگو به عنوان ابزارهای شایسته طرح در فضای هوش مصنوعی رایج شده و از سویی دیگر امیدواریم به عنوان نمونه موفق اولیه از پیاده‌سازی الگو مورد استفاده دیگران نیز قرار بگیرد.

برای پیاده‌سازی نمونه همراه، در قدم ابتدایی در قالب یکی از دو تکنولوژی وب یا کتابخانه‌های Qt، یک بدن [شامل سیستم عصبی متمرکز] و متناسب با نیازهای کلی روش تحقیق آماده می‌شود. همین‌طور طراحی و پیاده سازی یک مدل حافظه نیز آغاز شده است که پاسخگوی اتاق فکری مناسب چنین روشی باشد. این مدل از حافظه بایستی موضوعاتی نظیر word-net واژه‌های قرآنی یا اطلاعات قرآن کریم یا بسیاری دیگر از مشخصات مربوط به قرآن را درون خود نگه داری کند. در گام اول بازیابی از حافظه و در گام دوم سپردن به حافظه مورد نظر خواهد بود. اتاق فکر نیز موضوع کلیدی در این شخصیت خواهد بود که در بخش پایانی به صورت مفصل به آن خواهیم پرداخت.

فصل ۴

کاربرد

در روش تحقیق قرآنی، برای کار بر روی یک واژه مراحل چندگانه‌ای طرح شده است که طی آن یک مفهوم و واژه مرتبط با آن تبدیل به تعدادی واژه شده و با استفاده منابع جمع‌آوری شده در روش و بررسی مفهومی نتایج به دست آمده معناهایی کنار زده می‌شوند و معناهایی اصلاح می‌شوند و یا در نهایت معنای جدیدی استخراج می‌شود.

در این روش به جنبه‌های مختلف قرآن و موضوعات مرتبط با آن بها داده شده است. برای مثال ارتباط واژه‌های قرآنی با هم، ارتباطات ظاهری آیات قرآن، معنای واژه‌ها، قواعد صرفی و نحوی، احادیث مرتبط با آیات، سخن بزرگان و ... این مجموعه عظیم از داده همگی و در قالب یک روش تحقیقی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. شخصیت همراه تحقیقی می‌تواند نقش بسزایی در چنین مسیر تحقیقی بازی کند. نکته ابتدایی آن که بسیاری از مراحل این روش قابل انجام توسط کامپیوتر با نظارت کاربر است و این همراه می‌تواند خودش با یادگیری روش و با نظارت کاربر بسیاری از مراحل را جلو ببرد. از سویی دیگر در بسیاری از مراحل همراه می‌تواند پیشنهادات معنا دار و مفیدی به کاربر برای انتخاب‌ها یا رفتارها بدهد که از روابط بسیار زیاد و پیچیده پیرامون مفاهیم برمی‌آید. و در نهایت همراه می‌تواند رفتارهای کاربر را زیر نظر داشته باشد و با فهمی که از لایه‌های مختلف رفتاری او کسب می‌کند مسیر حرکت او را منطبق با اهداف روش تحقیق قرار دهد. برای ارزیابی پروژه چند مرحله خاص از روش تحقیق [مراحل بسیار ساده] انتخاب شده‌اند که با معماری جدید و در قالب شخصیت همراه با افراد مختلف مورد تست و ارزیابی قرار می‌گیرد. اگر پارامترهای رفتاری و خروجی‌های همراه با چیزی که انتظار داشتیم انطباق داشت آن‌گاه می‌توان بهای بیشتری به این مدل و معماری داد. جزئیات روش ارزیابی در ادامه پیشرفت کار می‌بایست استخراج گردد.

Bibliography

- [1] Bean, Jonathan and Lindley, Siân. Computer-mediated collage: Notes and future directions. In *CHI 2012 workshop on Visual Thinking & Digital Imagery*, 2012. 2
- [2] David Coyle, Conor Linehan, Karen Tang and Lindley, Siân. Interaction design and emotional wellbeing. In *CHI 2012 Extended Abstracts, ACM*, 2012. 2
- [3] Davis, Ian. What are the benefits of mvc? Gang of Four Book, 2008. 19
- [4] Dorigo, M. *Optimization, Learning and Natural Algorithms*. Ph.D. disseration, Politecnico di Milano, 1992. 14
- [5] E. Atwell, C. Brierley, K. Dukes M. Sawalha A. M. Sharaf. An artificial intelligence approach to arabic and islamic content on the internet. *National Information Technology Symposium (NITS)*, 2011. 6
- [6] Golshani, Mehdi. *The Holy Qur'an and the Sciences of Nature*. no. Novemeber. Global Scholarly Publications, 2003. 2
- [7] Holmberg, J. & Robèrt, K.H. Backcasting from non-overlapping sustainability principles: a framework for strategic planning. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 74:291–308, 2000. 12
- [8] Jackson, G. Tanner and McNamara, Danielle S. Motivational impacts of a game-based intelligent tutoring system. In *Proceedings of the Twenty-Fourth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*, 2010. 18
- [9] John Zimmerman, Jodi Forlizzi, Shelley Evenson. Research through design as a method for interaction design research in hci. *CHI '07 Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 493–502, 2007. 9
- [10] K. Dukes, E. Atwell and Habash, N. Supervised collaboration for syntactic annotation of quranic arabic. *Language Resources and Evaluation Journal (LREJ)*, 2012. Special Issue on Collaboratively Constructed Language Resources. 6
- [11] Kim, J. *Mind–Body Problem, Oxford Companion to Philosophy*. Oxford:Oxford University Press, 1995. 3
- [12] Krasner, GE. A description of the model-view-controller user interface paradigm in the smalltalk-80 system. *Journal of object oriented programming*, 1988. 18

- [13] Lindley, Siân E. Before i forget: From personal memory to family history. *Human Computer Interaction*, 27(1-2):13-36, April 2012. 2
- [14] Mansoory, Niloofar, Shamsfard, Mehrnoush, and Rouhizadeh, Masoud. Compound verbs in persian wordnet. *International Journal of Lexicography*, 2011. 7
- [15] Matzke, Nick. Design on trial. tech. rep., National Center for Science Education, 2006. 3
- [16] McCarthy, John. What is artificial intelligence? Web, April 2007. 3
- [17] Nielsen, J. and Pernice, K. *Eyetracking Web Usability*. New Riders Press, 2010. 2
- [18] Richard Harper, Tom Rodden, Yvonne Rogers and Sellen, Abigail, Eds. *Being Human: Human-Computer Interaction in the year 2020*. Microsoft Research Ltd, 2008. 2, 12
- [19] Serenko, Alexander; Bontis, Nick; Detlor Brian. End-user adoption of animated interface agents in everyday work applications. *Behaviour and Information Technology*, 26:119-132, 2007. 18
- [20] Svanaes, Dag. *Philosophy of Interaction: - and the Interactive User Experience*. The Interaction-Design.org Foundation, Aarhus, Denmark, 2011. 3
- [۲۱] احمدی، میثم. چارچوبی برای طراحی تعامل کاربری با هدف ارتقای استنباط کاربر. پیشنهاد رساله دکتری، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۹۰. 1
- [۲۲] بیرجندی، علی رضایی. تلاشی نو در تدوین مبانی، قواعد، منابع و روشهای تفسیر قرآن. مبلغان، ۵۲:۷۹، ۱۳۸۳. 6