



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی

دستیار مراقبت سلامت

نگارش

پریسا قنادترشیزی

استاد راهنما

دکتر اکبری

استاد مشاور

دکتر شیرعلی شهرضا

مهر ۱۴۰۰



به نام خدا

تاریخ: ۱۴۰۰/۷/۹

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب پریسا قنادترشیزی متعهد می‌شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب تحت نظارت و راهنمایی اساتید دانشگاه صنعتی امیرکبیر بوده و به دستاوردهای دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است مطابق مقررات و روال متعارف ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم‌سطح یا بالاتر ارائه نگردیده است.

در صورت اثبات تخلف در هر زمان، مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از درجه اعتبار ساقط بوده و دانشگاه حق پیگیری قانونی خواهد داشت.

کلیه نتایج و حقوق حاصل از این پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتی امیرکبیر می‌باشد. هرگونه استفاده از نتایج علمی و عملی، واگذاری اطلاعات به دیگران یا چاپ و تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان نامه بدون موافقت کتبی دانشگاه صنعتی امیرکبیر ممنوع است. نقل مطالب با ذکر مآخذ بلامانع است.

پریسا قنادترشیزی

چکیده

امروزه سلامت روان به یکی از حوزه های مهم و قابل توجه در زندگی انسان ها تبدیل شده است. اگرچه جلسات روان درمانی و مشاوره کمک شایانی به این حوزه کرده اند، اینگونه جلسات برای عموم مردم قابل دسترسی نیستند. به همین علت، در سال های اخیر، برای حل این مشکل به هوش مصنوعی و چت بات ها توجه بسیاری شده است. در این پروژه، چارچوبی برای یک چت بات سلامت روان طراحی شده است. این چت بات میتواند مکالمه ای با القای حس همدردی با کاربر برقرار کند. علاوه بر این، چت بات با استفاده از ابزارهای درمان شناختی رفتاری، به بهبود و اصلاح وضعیت کاربر میپردازد.

واژه های کلیدی:

هوش مصنوعی، پردازش زبان های طبیعی، سلامت روان، چت بات

فصل اول مقدمه	۱
فصل دوم چت بات	۳
2-1- انواع چت بات	۴
2-2- چت بات در حوزه سلامت	۴
2-2- چت بات در حوزه سلامت روان	۷
فصل سوم کارهای پیشین	۸
3-1- Woebot	۹
3-2- X2AI	۹
3-3- Ginger.io	۱۰
3-4- WYSA	۱۰
فصل چهارم معماری چت بات	۱۲
4-1- شمای کلی	۱۳
4-2- واحدهای مختلف چت بات	۱۳
4-2-1- حساب کاربری	۱۳
4-2-2- مکالمات روزمره	۱۴
4-2-3- تصمیم گیری	۱۴
4-2-4- Cognitive Behavioral Therapy	۱۵
فصل پنجم پیاده سازی ها	۱۸
5-1- پیاده سازی تشخیص احساسات	۱۹
5-1-1- دیتاست ها	۱۹
5-1-2- پیش پردازش داده ها	۲۲
5-1-3- مدل	۲۴
5-1-4- خروجی	۲۵
5-2- پیاده سازی مکالمات روزمره	۲۵
5-2-1- Daily Dialog	۲۵
5-2-1-1- دیتاست دیلی دیالوگ	۲۵
5-2-1-2- مدل	۲۶
5-2-1-3- خروجی	۲۷
5-2-2- Counsel Chat	۲۸
5-2-2-1- مدل	۲۸
5-2-2-1- خروجی	۲۸

فصل ششم نتیجه گیری جمع بندی و نتیجه گیری ۲۹

منابع و مراجع ۳۱

فصل اول

مقدمه

مقدمه

دسترسی به خدمات سلامت روان در بسیاری از کشورها به عنوان مشکل اساسی مطرح شده است. براساس مطالعات انجام شده در سال ۲۰۱۵ توسط WHO، بیماری های روانی، بین سایر بیماری ها، بیشترین سهم را در کاهش کیفیت زندگی دارا می باشند. حدوداً ۹۰۰ میلیون نفر در دنیا، معادل با ۱۹٪ از جمعین جهان، از بیماری های روانی رنج میبرند. مطالعات مختلفی درباره ی رواج بیماری های روح و روان در ایران انجام شده است. براساس مطالعه ای که در سال ۲۰۰۸ در ایران انجام شده است، ۲۱٪ از جمعیت بالای ۱۵ سال از اینگونه بیماری ها رنج می برند.

متأسفانه نیروی کار در حوزه سلامت روان برای برطرف کردن این نیازها ناکافی می باشد. در کشورهای پیشرفته به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر، ۹ روانپزشک و در کشورهای در حال توسعه برای هر ۱۰۰۰۰۰۰ نفر، ۰٫۱ روانپزشک به طور متوسط وجود دارد. علاوه بر این دسترسی به نیروی درمانی ممکن است به دلیل زمان یا هزینه برای هرکسی میسر نباشد. افزایش نرخ خودکشی و افسردگی در جوامع باعث ارائه تکنولوژی و چت بات ها به عنوان راه حلی برای این موضوع شده است.

هدف این پروژه طراحی چت باتی با قابلیت درک احساسات و منظور کاربر و ارائه ی خدمات درمانی و سرگرمی هایی برای بهبود خلق و خوی کاربر می باشد.

فصل دوم

چت بات

چت بات

چت بات ها یکی از انواع سیستم های هوشمند هستند که توانایی شبیه سازی مکالمات انسانی با کاربر را دارند. امروزه این سیستم های هوشمند در حوزه های مختلفی از زندگی روزمره فعالیت میکنند و به تسهیل امور میپردازند.

1-2- انواع چت بات

بر اساس نوع پیاده سازی چت بات ها به سه دسته زیر تقسیم میشوند:

- Rule based: در این حالت مسیرهای از پیش تعیین شده ای وجود دارد. در هر مرحله با توجه به ورودی کاربر، چت بات مسیر و خروجی را مشخص میکند. مثال: چت بات سفارش غذا
- Learning based: در این حالت چت بات میتواند مکالمه ای را آزادانه با کاربر برقرار کند. چت بات قادر است زبان، احساس و هدف کاربر را تشخیص دهد. مثال: دستیار هوشمند
- Hybrid: این چت بات ها ترکیبی از دو نوع قبلی هستند. که هم میتوانند منظور کاربر را درک کنند و هم مسیرهای از پیش تعیین شده ای را برای انجام کارهای خاصی در مکالمات اجرا میکنند. مثال: چت بات سلامت (تشخیص پزشکی)

2-2- چت بات در حوزه سلامت

چت بات ها فرصت های جدیدی را در حوزه ی سلامت و دارو ایجاد کرده اند. ساختار کی اینگونه چت بات ها بر اساس یک دستیار شخصی است که با ایجاد یک مکالمه دو نفره، همانند مکالمه پزشک و بیمار، به شخص مراقبت های سلامت ارائه میدهد.

چت بات های حوزه سلامت خدمات شخصی سازی شده به کاربر ارائه میدهند به طوریکه هر شخص توانایی این را داشته باشد که وضعیت سلامت خود را تحت نظارت قرار دهد. علاوه بر این، هرنفر میتواند به آسانی و با هزینه پایین چت بات را در گوشی هوشمند خود به همراه داشته و در هر زمان به خدمات درمانی دسترسی داشته باشد.

چت بات هایی که در زمینه سلامت کار میکنند را به طور کلی میتوان در چهار دسته تقسیم بندی کرد:

۱. علائم سنج:

در اینگونه چت بات ها، کاربر طی گفت و گویی با ربات، علائم خود را وارد نموده و ربات در نهایت بیماری های احتمالی کاربر به همراه اطلاعات و درمان مربوطه را به وی ارائه میدهد.

۲. سلامت روان:

چت بات به کمک تکنیک های روانشناسی مناسب طی گفت و گو ب بهبود وضعیت روانی کاربر کمک میکند.

۳. بیماری های خاص:

این گونه چت بات ها برای یک بیماری خاص مانند سرطان یا دیابت طراحی شده اند. بدین منظور، روزانه اطلاعات مربوط به آن بیماری را در اختیار کاربر قرار میدهند. علاوه بر این به بیمار کمک میکنند تا وضعیت جسمی خود را همواره تحت نظر داشته باشد.

۴. مراقبت:

این دسته از چت بات ها برای مراقبان بیماران یا پزشکان ساخته شده است. بدین منظور کار اینگونه افراد را تسهیل بخشیده و به آنها کمک میکند تا وضعیت بیمار خود را کنترل کنند. مجموعه ای از استارت آپ هایی که در این زمینه ها فعالیت دارند:

name	company	location	founde	target group	application	category	AI
Youper	Youper, Inc.	San Francisco, U	2016	people suffering from mental conditions	Mood trackermeditati	Emotional health	text
Woebot	Woebot Labs	California, U.S.	2017	Patients suffering from mental issues.	Therapymood tracker	Emotional health	text
Wysa	Touchkin eServic	London, Bengalur	2015	Patients with mild depression or anxiety	Therapyexercise	Emotional health	text
Joyable	Joyable, Inc	San Francisco, U	2013	Patients with mild depression or anxiety	Mood trackingtherapy	Emotional health	text
Biobase	BioBeats Group L	London, U.K.	2011	employees under stress	Measure stresstrackin	Emotional health	text
Ginger	Ginger.io, Inc.	San Francisco, U	2010	employees under stress	Therapyskill buildingc	Emotional health	text
Tess	X2AI, Inc.	San Francisco, U	2015	Patients with mild anxiety or depression	self caretherapy	Emotional health	text
Quartet	Quartet Health	New York, U.S.	2018	Patients with mental issues	Diagnosing mental iss	Emotional health	text
Babylon health	Babylon Health	London, U.K.	2013	All patients	checking symptomsdi	Symptom checking	text/speech
Florence	Florence Healthc	Amsterdam, Neth	2014	All patients	Medication reminderh	Symptom checking	text/speech
Your.Md	Your.MD	London, U.K.	2013	All patients	Symptom checkerervi	Symptom checking	text
Ada health	Ada Health	Berlin, Germany	2011	All patients	Symptom checkerervi	Symptom checking	text
Sensely	Sense.ly Inc.	California, U.S.	2013	All patients	Symptom checkercon	Symptom checking	text/speech/image/video
Bouy health	Buoy Health, Inc.	Massachusetts, U	2014	All patients	Symptom checkerDia	Symptom checking	text
Infermedica	Infermedica Sp. z	Wroclaw, Poland	2012	All patients	Symptom checkerDia	Symptom checking	text/speech
GYANT	GYANT	San Francisco, U	2016	All patients	Symptom checkerDia	Symptom checking	text/speech
OneRemission	keenethics	New York, U.S.	2015	Cancer patients and survivors	Diet, exercise, inform	special diseases	text/speech
Cornerstones4car	Novo Nordisk	New Jersey, U.S.	-	Diabetic patients	information and QA	special diseases	text/speech
Forksy	Forksy	-	2016	fitness and obesity	Tracking eating habits	special diseases	text/speech
Neurotrack	Neurotrack	California, U.S.	2012	Alzheimer patients	diagnosis and preven	special diseases	text/image
Safedrugbot	Safedrugbot	Calabria, Italy	-	Doctors and professionals	appropriate data abou	Caregiving	text
Cognoa	Cognoa, Inc.	Palo Alto, U.S.	2013	Autism (children aged one to eight)	clinical advisory servic	Caregiving	text
Bark	Bark	Atlanta, Georgia.	2015	Parents	Parental control phon	Caregiving	text/speech

بررسی چت بات های پیشرو هر قسمت:

Woebot: جلسات تراسی صدهزار کاربر فعال ماهانه	Babylon: بررسی علائم بیماری - تشخیص بیست میلیون نفر کاربر
Bark: کنترل گوشی همراه فرزندان توسط والدین بررسی نشانه های افسردگی، خطاهای اینترنتی وی در شبکه های مجازی	Forksy: تنظیم عادات غذایی اطلاعات درباره کالری مواد غذایی ارائه رژیم غذایی

2-2- چت بات در حوزه سلامت روان

طراحی رابط بین انسان و کامپیوتر به صورت آکادمیک نیم قرن پیش شروع شد. به طوری که اولین چت بات در سال 1964 به نام ELIZA توسط دانشگاه MIT ساخته شد. با اینکه این چت بات rule-based بود، کاربران ادعا کردند که ELIZA توانایی درک مکالمات را دارد.

تحقیقاتی که روی چت بات های این حوزه انجام شده، حاکی از نتایج زیر می باشد:

فواید: به طور کلی افراد از این چت بات ها احساس رضایت میکردند. آنها تمایل بیشتری به اشتراک گذاشتن اطلاعات خود با چت بات داشتند تا یک روانپزشک. همچنین به استفاده از چت بات احساس پایبندی میکردند که این باعث استفاده مداوم و بهبود وضعیت روان آنها میشود.

احتمال ریسک: بعضی موارد خاص و اضطرار ممکن است توسط چت بات به خوبی تشخیص داده نشود و خروجی نامناسبی به کاربر نمایش داده شود. دیگر اینکه بعضی ممکن است در اثر استفاده مداوم به چت بات وابستگی پیدا کنند که این نیز بیماری های دیگری را در پی خواهد داشت.

فصل سوم کارهای پیشین

کارهای پیشین

مطالعات اولیه روی چت بات های حاضر نتایج قانع کننده ای داشته است. به مطالعه عملکرد چهار مورد از چت بات های موجود میپردازیم.

Woebot -3-1

این چت بات وضعیت کاربر را در مکالمات تشخیص میدهد و براساس آن، ابزار درمان شناختی رفتاری را انتخاب و آن را در پروسه ای به صورت قدم به قدم به کاربر آموزش میدهد. تحقیق: بر اساس آزمایشی، ۴۰۰ کاربر در طی ۴ هفته استفاده از این ربات، ۳۲٪ کاهش در افسردگی و ۳۸٪ کاهش در اضطراب را اعلام کردند.



همکاری: همکاری با شرکت Care First- ارائه دهنده خدمات به کارمندان

X2AI -3-2

این چت بات شامل جلسات تریپی و مدیتیشن است.

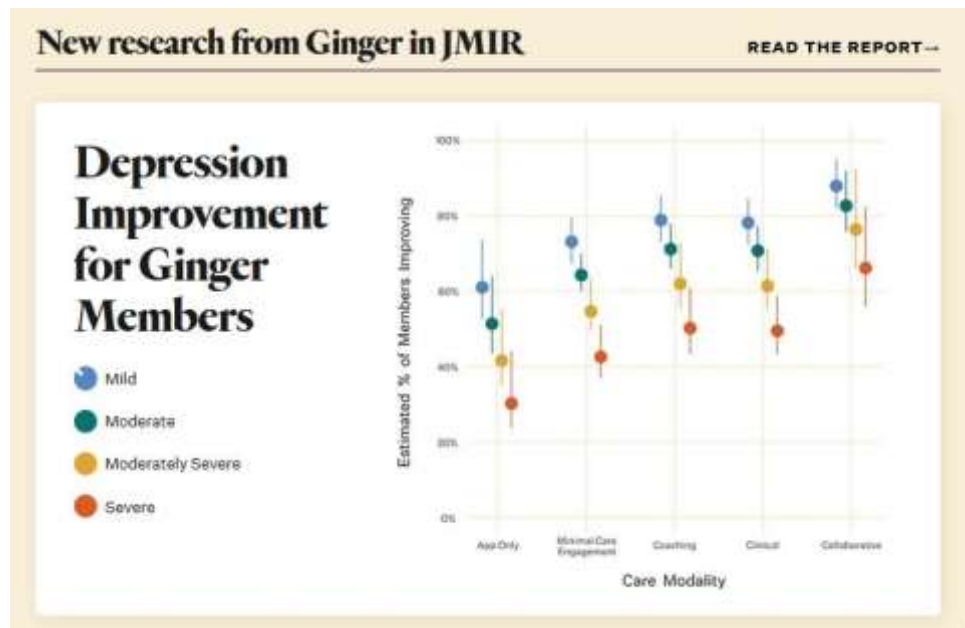
تحقیق: ۲۸٪ کاهش افسردگی و ۱۸٪ کاهش اضطراب

همکاری ها: شرکت HSB- ارائه دهنده سرویس های سلامت به کارمندان

Ginger.io -3-3

این چت بات شامل جلسات تراسی CBT است و در صورت نیاز میتواند کاربر را به یک روانشناس واقعی ارجاع دهد.

تحقیق: ۷۰٪ بهبود شرایط طی استفاده ۱۰-۱۴ هفته



طبق داده های جدول بالا، بیشترین میزان اثرگذاری مربوط به حالتی است که ترکیبی از تراسیست و اپلیکیشن در اختیار بیمار قرار گرفته است.

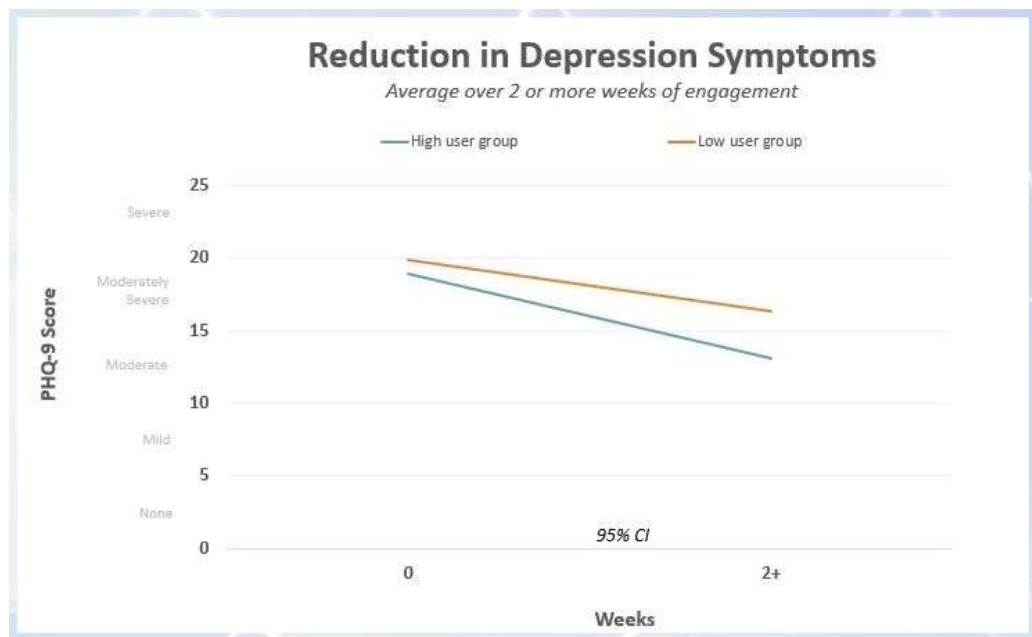
علاوه بر این، در استفاده از اپلیکیشن تنها، بیشترین میزان تاثیر روی بیماران با افسردگی خفیف بوده. در حالی که در دو حالت تحت نظر تراسیست بودن و استفاده از خدمات تراسیست و اپلیکیشن به طور همزمان، بیشترین میزان اثر مربوط به گروه افسردگی شدید بوده است.

همکاری: با بیش از ۴۰ مراکز درمانی در جهان مانند accolade (ارائه خدمات درمانی به کارمندان)

Wysa 3-4

این چت بات در جلسات تراسی به کمک ابزارهای رفتاردرمانی دیالکتیکی (DBT) و تمرین های مدیتیشن به بهبود وضعیت کاربر کمک میکند.

تحقیق: در یک آزمایش، افراد بر اساس میزان استفاده از چت بات به دو گروه High user group و Low user group تقسیم شدند. نتایج حاکی از آن است که در گروه پراستفاده، ۷۹٪ افراد اعلام کردند که علائم افسردگی در آن‌ها کاهش یافته و در گروه کم استفاده، ۶۸٪ افراد اعلام کردند که این چت بات برای آن‌ها مفید بوده است.



طبق جدول بالا، میزان افسردگی در دو گروه پراستفاده و کم استفاده در طی دو هفته به کمک معیار PHQ-9 اندازه گیری شده است. میزان کاهش این مقدار در گروه پراستفاده بیشتر از میزان تغییر در گروه کم استفاده است. این نمایانگر این موضوع است که استفاده ی بیشتر از چت بات، تاثیر بیشتری بر بهبودی داشته است.

همکاری: با شرکت Aetna (شرکت ارائه بیمه کارمندان)

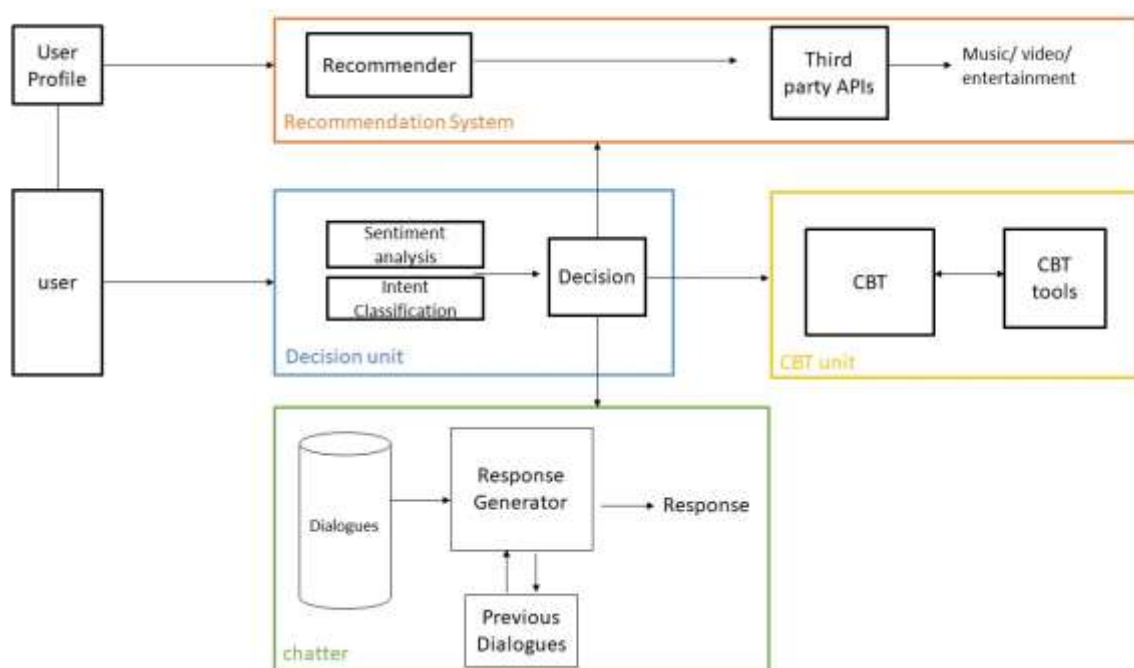
فصل چهارم

معماری چت بات

معماری چت بات

معماری چت بات به گونه ای طراحی شده که مکالمه ای که با کاربر برقرار میکند که در طی آن حس همدردی را به کاربر انتقال میدهد. علاوه بر آن، احساسات کاربر را درک و بر اساس آن درمان مناسب را ارائه دهد.

۴-۱- شمای کلی



۴-۲- واحدهای مختلف چت بات

اجزای مختلف چت بات به شرح زیر میباشند:

4-2-1- حساب کاربری

در این واحد اطلاعات شخصی کاربر شامل مکالمات قبلی، وضعیت روحی در هر بار تشخیص، ابزارها و تکنیک های آموزش داده شده و علائق کاربر نگهداری میشود.

این اطلاعات در طی زمان جمع آوری میشوند و به چت بات این امکان را میدهند تا خدمات خود را به صورت شخصی سازی شده و متناسب با وضعیت کاربر به وی ارائه دهد.

در هربار استفاده، چت بات وضعیت روحی کاربر را از او میپرسد و یا به کمک واحد تصمیم گیری بخش تشخیص احساسات، وضعیت روحی کاربر را تشخیص میدهد. به کمک این وضعیت ها در طی زمان، میتوان یک Mood tracker داشت. کاربر با مراجعه به این قسمت میتواند تغییرات خلق و خو و روند بهبودی خود را مشاهده کند.

علاوه بر این، چت بات اطلاعاتی درباره علایق و ترجیحات کاربر از قبیل موسیقی یا سرگرمی هایی که به بهبود وضعیت وی کمک میکنند، به دست می آورد. این اطلاعات از طریق پرسش یا به کمک بازخورد های کاربر در طی زمان به دست می آیند. این اطلاعات به سیستم پیشنهادی کمک میکنند تا فعالیت هایی متناسب و شخصی سازی شده به کاربر ارائه داده و به بهبود خلق و خوی وی کمک کند.

4-2-2- مکالمات روزمره

کاربر در این قسمت میتواند با چت بات درباره موضوعات روزمره از قبیل کار، روابط، آبوهوا و ... به مکالمه بپردازد.

از مکالمات روزمره در ابتدای جلسات تراپی حضوری نیز استفاده میشود. هدف از اینگونه مکالمات ایجاد فضایی صمیمانه و کمک به بیمار در بروز و صحبت درباره مشکلات خود است. (یه سایتی چیزی بزن) با اضافه کردن امکان مکالمه در چت بات، کاربر میتواند ارتباط نزدیک تری با چت بات برقرار کند و در نتیجه حس همدردی و درک مقابل به وی القا میشود. به این صورت، چت بات به جلسات تراپی واقعی شبیه تر میشود.

چت بات روی پایگاه داده هایی از مکالمات روزمره آموزش میبیند. و خروجی آن در هر مرحله از مکالمه، براساس احساس کاربر و مکالمات قبلی انتخاب میشود.

4-2-3- تصمیم گیری

این قسمت خود شامل سه بخش است:

- تحلیل احساسات
- طبقه بندی وضعیت
- بخش تصمیم گیری

این واحد در هر مرحله از مکالمه، به بررسی ورودی از سمت کاربر میپردازد. ابتدا به کمک بخش تحلیل احساسات، نوع احساس (شادی، ناراحتی، خنثی و ...) کاربر را تشخیص میدهد. سپس به کمک بخش طبقه بندی وضعیت، نوع وضعیت روانی کاربر (افسردگی، اضطراب و ...) را تعیین میکند. حال با استفاده از این اطلاعات استخراج شده و اطلاعاتی که از قبل در واحد حساب کاربری ذخیره شده است، چت بات یکی از چهار مسیر زیر را برای ادامه مکالمه با کاربر انتخاب میکند:

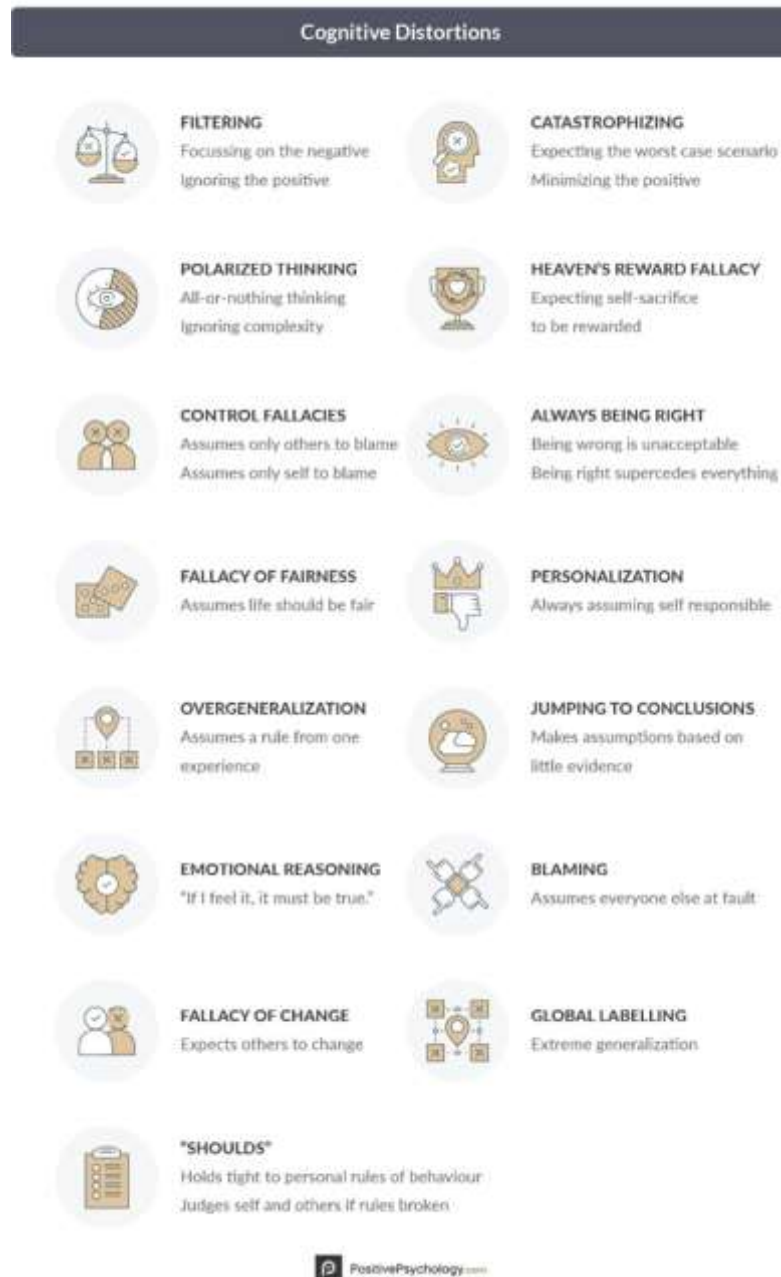
- ادامه دادن مکالمه ی روزمره
- رجوع به واحد CBT، و انتخاب ابزار CBT متناسب با نیاز کاربر
- رجوع به واحد سیستم پیشنهادی
- تشخیص حالات شدید مانند خودکشی و ارجاع کاربر به سازمان های مربوطه

Cognitive Behavioral Therapy -4-2-4

در این قسمت ابزارهای CBT به صورت rule based پیاده سازی و قدم به قدم آموزش داده میشوند. CBT نوعی تمرین تراپی از طریق مکالمه است. به طوری که در آن هردو شخص تراپیست و بیمار حضور فعال دارند. هدف کلی این روش، پیدا کردن الگوهای فکری غلط خودآگاه یا ناخودآگاه و سپس تغییر دادن آنهاست.

برخی از این الگوهای فکری غلط به شرح زیر می باشند:

- فیلتر کردن: به حالتی اشاره دارد که شخص تنها به جنبه های منفی توجه کرده و از تمام جنبه های مثبت یک موضوع چشم پوشی میکند.
- تعمیم بیش از حد: حالتی که شخص نتیجه ی یک اتفاق در گذشته را به اتفاقات مشابه در حال تعمیم میدهد. به عنوان مثال کسی که یک بار در مصاحبه کاری موفق نباشد، گمان میکند در بقیه مصاحبه های کاری خود نیز موفق نخواهد بود.
- بزرگنمایی یا کوچک سازی: حالتی که شخص در آن اشتباهات خود را بزرگتر و بدتر از آنچه هست و موفقیت های خود را کوچک و بی اهمیت می انگارد. به عنوان مثال کسی که در قبال اشتباه کوچکی در شغلش انتظار بدترین پیامدها را دارد.



بدین منظور در جلسه های CBT، تراپیست از ابزارهای مختلفی استفاده میکند تا به بیمار کمک کند خودش الگوهای فکری غلط خود را پیدا کند. در نتیجه ی شناخت و تغییر افکار، احساسات و در پی آن رفتارهای بیمار تغییر کرده و بهبود می یابد.

این واحد شامل ابزار های CBT است. این ابزارها در طی مکالمات به صورت قدم به قدم به کاربر آموزش داده میشوند.

4-2-5- سیستم پیشنهادی

این واحد با استفاده از علایق و ترجیحات کاربر که در حساب کاربری ذخیره شده و اطلاعات استخراج شده از بخش تحلیل احساسات، فعالیت هایی از قبیل موسیقی، ویدیو یا انواع سرگرمی به کاربر ارائه میدهد.

فصل پنجم

پیاده سازی ها

پیاده سازی ها

در ای قسمت واحدهای تشخیص احساسات و مکالمات روزمره پیاده سازی شده اند.

۱-۵- پیاده سازی تشخیص احساسات

برای پیاده سازی این بخش نیاز به دیتاستی با تگ احساسات مختلف داریم.

1-1-5- دیتاست ها

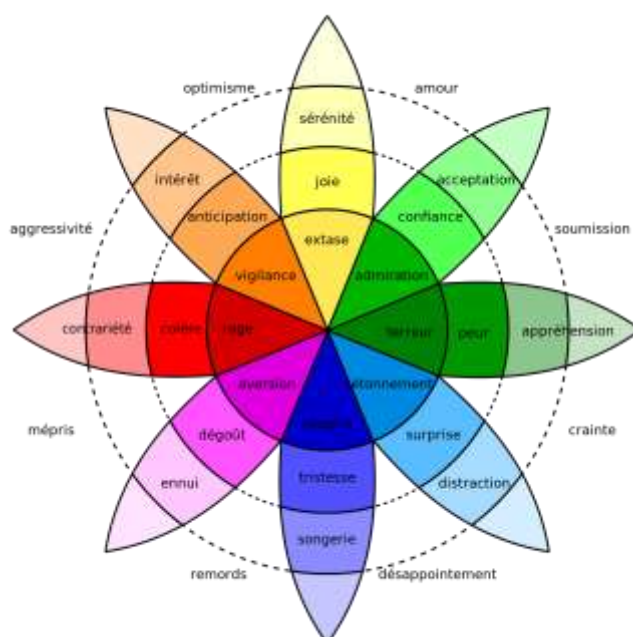
دیتاست های مناسب به شرح زیر میباشند.

– Counsel Chat

- توضیحات: این دیتاست مجموعه ای از سوالات کاربران و پاسخ روانشناسان به آن سوالات است. به طوری که برای هر سوال دسته بندی آن نیز مشخص شده است. برای مثال: افسردگی، روابط، اعتیاد و تعداد این سوالات ۸۸۴ تاست و برای هر سوال چندین پاسخ وجود دارد.

– Plutchik's wheel of emotions Crowdfunder

- توضیحات: این دیتاست شامل ۲۵۲۵ جمله است. به هر کدام از این جملات بر اساس معیار Plutchik، یکی از ۱۸ نوع احساسات، نسبت داده شده است.
- این جملات درباره ی مسائل روزمره هستند.



– Sentiment analysis in text Crowdfower :

- توضیحات: در این دیتاست ۴۰۰۰۰ جمله به همراه نوع احساس آن از بین ۱۳ دسته احساسات، گردآوری شده است.
- این جملات از تویتر جمع آوری شده اند و دربردارنده موضوعات روزمره هستند.

– Sentiment analysis single word Crowdfower :

- توضیحات: ۳۷۰۰ کلمه به همراه مثبت یا منفی بودن احساس آن آورده شده است.

– Daily Dialogue :

- توضیحات: این دیتاست شامل ۱۱۳۱۸ دیالوگ روزمره است. برای هر دیالوگ، موضوع آن اعم از خوانواده، سیاست، سلامتی و .. مشخص شده است.
- برای هر جمله از دیالوگ، نوع آن جمله (خبری، پرسشی، مستقیم، مختلط) و دسته بندی احساس آن (خشم، نفرت، ترس، لذت، غم و تعجب) تعیین شده است.

– Emotion Stimulus:

- توضیحات: در این دیتاست یک جمله که دربردارنده ی احساس و جمله ای دیگر که دلیل به وجود آمدن آن احساس است، جمع آوری شده است.
- دسته بندی احساسات شامل تنفر، خشم، غم، لذت، شرم، ترس و تعجب است.
- در مجموع ۲۴۱۴ جمله در این دیتاست وجود دارد.

– Emobank:

- توضیحات: دیتاست شامل ۱۰۰۶۲ تا جمله است. برای هر جمله به هر کدام از معیارهای v, a, d امتیازی بین ۱ تا ۵ داده شده است.

V: Valence (negative vs. positive)

A: Arousal (calm vs. excited)

D: Dominance (being controlled vs. being in control)

– Emoint:

- این دیتاست شامل ۳۰۰۰ توییت است. برای هر توییت، نوع احساس آن از دسته های خشم، ترس، شادی و غم به همراه شدت آن احساس که عددی بین ۱۰ را شامل میشود، تعیین شده است.

– ISEAR:

- شامل ۷۶۶۶ جمله به همراه احساس مربوط به آن از دسته های نفرت، خشم، شرم، غم، ترس، گناه و لذت میباشد.

– Emotion dataset for NLP:

- شامل ۲۰۰۰۰ جمله و احساس مربوط به آن از بین شش دسته بندی خشم، غم، ترس، لذت، عشق میباشد.

– Sentiment lexicon for 881 languages:

- در این دیتاست مثبت یا منفی بودن کلمات ۸۱ زبان از جمله زبان فارسی، آورده شده است.

– Fb valence arousal anon:

• ۵۸۹۶ جمله به همراه دو معیار valence و arousal آن مشخص شده است.

پس از بررسی جملات موجود در هر دیتاست و دقت تگ یا احساس اختصاص داده شده به هر کدام، دیتاست EmoInt را انتخاب کردیم.

2-1-5- پیش پردازش داده‌ها

پیش پردازش متن:

تبدیل "متن" به حالتی که قابل آنالیز برای "کار مورد نظرمان" باشد.

• Lower case :

کوچک کردن حروف کلمات- مثال: ChatBot, chatbot, ChatBOT <- chatbot

• Stemming:

تبدیل هر کلمه به ریشه اش- مثال: trouble <- troubles, troubled, trouble

Porter Stemmer یا Snowball Stemmer از کتابخانه NLTK

• Lemmatization:

تبدیل هر کلمه به ریشه اش- مثال: trouble <- trouble, troubled, troubles

WordNet Lemmatizer از کتابخانه NLTK

• Stop Words:

حذف کلمات کم اهمیت تر مانند (the, is, are, she, ...) و توجه بیشتر روی کلمات کلیدی

لیست کلمات در کتابخانه NLTK یا انتخاب لیست به صورت دلخواه یا با توجه به تعداد تکرار در

متن

• Normalization

تبدیل کلمات با تلفظ غلط و مخفف ها به اصلشان - مثال: tomorrow <- tomorrow, tmrw

نگاشت کلمات

- Noise removal

حذف علائم نگارشی، اعداد، html و ...- مثال: <> trouble! - trouble

کتابخانه re

- Tokenization

جدا کردن جملات یا کلمات- مثال: this is a chatbot: - [this, is, a, chatbot]

Word_tokenize از کتابخانه NLTK

- Text augmentation

افزودن اطلاعاتی از قبیل جایگاه کلمات در جمله (اسم، فعل و...) یا نوع کلمه (اسم شخص، مکان و ...)

Pos_tag و ne_chunk از کتابخانه NLTK

- Vectorization

تبدیل متن به برداری از اعداد

- bag of words:

براساس تعداد تکرار کلمه

Countvectorizer از کتابخانه sklearn

- TF-IDF:

براساس اهمیت کلمه

Tfidfvectorizer از کتابخانه sklearn

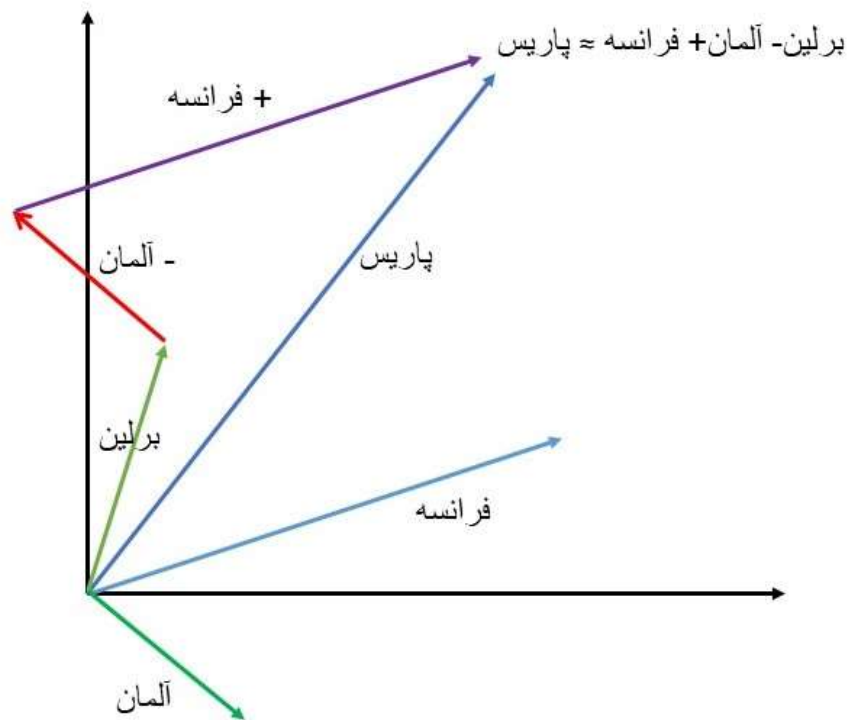
- Word embeddings:

نگاشت برداری از اعداد به هر کلمه که دربردارنده ی معنا و ارتباط آن کلمه با سایر کلمات است.

بنابر این کلمات مشابه، بردارهای نزدیک به هم خواهند داشت.

۱. استفاده از pretrained word embedding ها

۲. استفاده از pretrained word embedding ها در یک مدل شبکه عصبی و به دست آوردن word embedding هایی متناسب با متن.



3-1-5- مدل

دو مدل بررسی میشوند.

۱. مدل bidirectional LSTM که به دقت ۷۰٪ رسید

۲. مدل Convolutional Neural Network 1D که به دقت ۸۷٪ رسید.

4-1-5- خروجی

```
chat()
```

```
Hi, What is your name?
parisa
Nice to meet you parisa
Do you like to talk?
yes
Okay then tell me what is going on
It is my birthday and I am blessed
I'm happy that your happy
```

```
chat()
```

```
Hi, What is your name?
parisa
Nice to meet you parisa
Do you like to talk?
yes
Okay then tell me what is going on
I lost my beloved pet
Seems like you are going through a rough time, I can help you feel a bit better
```

2-5- پیاده سازی مکالمات روزمره

برای پیاده سازی، باید چت بات را روی دیتاستی شامل مجموعه ای از مکالمات روزمره آموزش دهیم.

1-2-5- Daily Dialog

چت بات را روی مکالمات این دیتاست آموزش میدهم.

1-1-2-5- دیتاست دیلی دیالوگ

این دیتاست از سایت های یادگیری زبان انگلیسی که در آن کاربران راجع به موضوعات روزمره حرف میزنند، جمع آوری شده است. این دیتاست شامل ۱۳۱۱۸ دیالوگ است که بین دو نفر و در حداکثر ۸ نوبت اتفاق می افتد.

به طور کلی هدف از مکالمات یا تبادل اطلاعات است یا بهبود روابط.

دیلی دیالوگ برای نشان دادن هدف تبادل اطلاعات در مکالماتش، ۴ نقش تعیین کرده: خبری، سوالی، امری و تعهدی. و به هر نوبت از مکالمه، یکی از این چهار نقش را نسبت داده است.

در این دیتاست جفت های پرسشی-خبری، خبری-پرسشی، امری-تعهدی را میتوان مشاهده کرد. دیلی دیالوگ همچنین برای نشان دادن هدف بهبود روابط، از تئوری شش احساس استفاده کرده است. تئوری شش احساس شامل احساسات: خشم، انزجار، ناراحتی، ترس، شادی و تعجب است. دیلی دیالوگ دسته ی هفتمی نیز به عنوان "احساس دیگر" را به این دسته بندی اضافه کرده و بر اساس این دسته بندی ها و به کمک کارشناسان، به هر نوبت از دیالوگ ها یک احساس را نسبت داده است. علاوه بر این، دیلی دیالوگ موضوع هر مکالمه را مشخص کرده است. این موضوعات شامل ۳۲ تا از موضوعات روزمره هستند که بیشترین شمار موضوع مربوط به روابط (۳۳,۳۳٪)، زندگی عادی (۲۸,۲۶٪) مسائل شغلی (۱۴,۴۹٪) است. از خصوصیات دیلی دیالوگ که آن را نسبت به بقیه ی دیتاست های مکالمه ای برای هدف ما برتر میسازد، میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- در بر گرفتن موضوعات روزمره: این دیتاست برخلاف اغلب دیتاست هایی که برای هدف های خاصی جمع آوری شده اند (task oriented datasets)، گستره زیادی از موضوعات را در برمیگیرد و در نتیجه چت بات میتواند در اکثر زمینه هایی که کاربر صحبت میکند، پاسخگو باشد.
- روند طبیعی مکالمه: دیتاست هایی مانند reddit که شامل سوال و جواب ها است یا دیتاست مکالمات توییتر، روند مکالمه ای مبهمی دارند. ولی دیلی دیالوگ روند های طبیعی مکالمات مثل جفت های امری-تعهدی و سوالی-خبری و خبری-سوالی را داراست.
- احساسات: در این دیتاست، احساسات به طور دقیق مشخص شده است. در ۲۸٪ دیالوگ ها احساس غالب شادی است و در ۰,۸٪ دیالوگ ها، احساس از منفی به مثبت تغییر کرده است که این برای چت بات با هدف بهبود حال کاربر، میتواند مفید واقع شود.

5-2-1-2 مدل

۱- جفت های سوال-جواب را به همراه نقش و احساس هر کدام از دیتاست اولیه استخراج میکنیم.

۲- به کمک معیار tf-idf که بسته به میزان اهمیت هر کلمه به آن یک عدد نسبت می دهد، سوالات را به برداری از مقادیر تبدیل میکنیم.

این معیار از دو ترم تکرار کلمه (term frequency)، که تعداد تکرار آن کلمه در یک سند، و ترم معکوس تکرار سند (inverse document frequency)، که لگاریتم تعداد کل اسناد تقسیم بر تعداد اسنادی که شامل آن کلمه هستند، تشکیل شده است.

۳- با استفاده از tf-idf vectorizer ، ورودی کاربر را تبدیل به برداری از مقادیر میکنیم.

۴- حال فاصله ی بین بردار ورودی و تمام بردارهای سوالات، براساس cosine similarity محاسبه میکنیم

۵- از بین تمام سوالاتی که فاصله شان از ورودی از ۰,۶ بیشتر بود، یکی را به صورت رندوم انتخاب و جواب متناظر(جواب در جفت سوال-جواب) با آن را به کاربر نمایش میدهیم.

3-1-2-5- خروجی

```

Hello! Let's talk
how are you today?
fine , thank you . there be five of us . the rest will be along shortly .
can I come?
how about 9 o'clock tomorrow morning ?
greatt
I do not get what you mean!
do you like books?
i like reading novels about early america .
what about movies?
yeah , i think it's the best way to relax .
i am going to play football tomorrow
of course not . you need a good rest .
do you like football?
yes . i went to tinge sport centre for football match last sunday .
great
my pleasure , and have a good time !
what do you do when you are stressed?
I do not get what you mean!
are you stressed?
what's the matter ? are you ok ?
not really
yes . but what are you worried about ?
exams
really ? good luck for them .
thanks
you are welcome . good luck .
bye
It was nice talking to you, bbye!

```


Counsel Chat -5-2-2

چت بات را روی مجموعه ای از سوال و جواب های گردآوری شده بین افراد و روانشناسان آموزش

میدهیم.

5-2-2-1 مدل

۱- ابتدا هر کلمه را با کمک Word2vec تبدیل به برداری از مقادیر میکنیم.

۲- در هر جمله، بین بردارهای کلماتش میانگین میگیریم و حاصل را به عنوان بردار مشخصه ی هر جمله در نظر میگیریم.

۳- ورودی کاربر را به کمک embedding تبدیل به بردار میکنیم.

۴- به کمک cosine similarity فاصله ی بردار ورودی را از سوالات موجود در دیتاست که به فرم برداری درآمدہ اند، حساب میکنیم. جالاتی که این فاصله مقداری بیشتر از ۰,۸ را داراست در نظر میگیریم و یکی را به صورت رندوم انتخاب میکنیم. (با این کار شبیه ترین سوال به سوال ورودی کاربر انتخاب میشود)

۵- حال پاسخ مربوط به آن سوال در دیتاست را پیدا و آن را به عنوان خروجی به کاربر نمایش

میدهیم.

5-2-2-1 خروجی

```
sentence="I want to do self harm"  
response(sentence, model)
```

```
'Self-harm has a way of becoming a go-to method of coping. When we get stuck using self-harm as a way to deal and manage emotions, when something serious happens it totally makes sense that that will be one the first things to go through the mind. It is its own kind of addiction. There is a therapy, DBT or, Dialectical Behavior Therapy, which focusing on giving you new tools to get through hard times, understand and manage your emotions, to stay present and to deal with relationships. This one of the most effective interventions there is for self-harm. If you are interested in DBT, reach a local therapist in your area and ask if they do DBT or can recommend you to a DBT program. This can help immensely. Self-harm recovery is totally possible, but it is definitely hard work!'
```

فصل ششم

نتیجه گیری

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

چت بات‌ها در حوزه‌های مختلف نتایج موفقیت آمیزی کسب کرده‌اند. اما در حوزه‌ی سلامت روان نیاز به مطالعات بیشتری است چرا که به علت خصوصی بودن داده‌های موجود، دسترسی به داده برای ساخت چنین چت باتی مشکل است. علاوه بر این، آزمایش‌های روی فواید و عواقب احتمالی استفاده از چت بات سلامت روان باید صورت گیرد.

منابع و مراجع

- [1] Abd-alrazaq, Alaa A., et al. "An overview of the features of chatbots in mental health: A scoping review." *International Journal of Medical Informatics* 132 (2019): 103978.
- [2] Bendig, Eileen, et al. "The next generation: chatbots in clinical psychology and psychotherapy to foster mental health—a scoping review." *Verhaltenstherapie* (2019): 1-13.
- [3] Aditya Nrusimha Vaidyam, BS, Hannah Wisniewski, BS, John David Halamka, MD1, Matcheri S.Kashavan, and John Blake Torous, MD, MBI. "Chatbots and Conversational Agents in Mental Health: A Review of the Psychiatric Landscape". *The Canadian Journal of Psychiatry* (2019).
- [4] Davenport, Thomas, and Ravi Kalakota. "The potential for artificial intelligence in healthcare." *Future healthcare journal* 6.2 (2019): 94.
- [5] Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. "Artificial intelligence in healthcare: past, present and future" *Stroke and Vascular Neurology* 2017;2:doi: 10.1136/svn-2017-000101
- [6] Yanran Li, Hui Su, Xiaoyu Shen, Wenjie Li, Ziqiang Cao, Shuzi Niu. "DailyDialog: A Manually Labelled Multi-turn Dialogue Dataset"
- [7] Li Zhou, Jianfeng Gao. "The Design and Implementation of XiaoIce, an Empathetic Social Chatbot"
- [8] Tim Althoff, Kevin Clark, Jure Leskovec. "Large-scale Analysis of Counseling Conversations: An Application of Natural Language Processing to Mental Health".

-
- [9] Taheri Mirghaed M, Abolghasem Gorji H, Panahi S. “Prevalence of psychiatric disorders in Iran: A systematic review and meta-analysis.” *Int J Prev Med* (2020);11:21.
- [10] Gillian Cameron, David Cameron, et al. “Best Practices for Designing Chatbots in Mental Healthcare – A Case Study on iHelpr“
- [11] Michael Behr, Ye Fan. “Development of an Empathetic Conversational Agent”
- [12] Alexander H. Miller, Will Feng, Adam Fisch, Jiasen Lu, Dhruv Batra, Antoine Bordes, Devi Parikh and Jason Weston. “ParlAI: A Dialog Research Software Platform”
- [13] Siqi Bao_, Huang He_, Fan Wang, Hua Wu and Haifeng Wang. “PLATO: Pre-trained Dialogue Generation Model with Discrete Latent Variable”
- [14] Hannah Rashkin, Eric Michael Smith², Margaret Li, Y-Lan Boureau. “Towards Empathetic Open-domain Conversation Models: a New Benchmark and Dataset”
- [15] Sarada Devaram. “Empathic Chatbot: Emotional Intelligence for Mental Health Well-being”.
- [16] Gillian Cameron, Raymond Bond, et al. “Towards a chatbot for digital counselling” (2017).
- [17] Mladen Jovanović, Marcos Baez, et al. “Chatbots as conversational healthcare services”.
- [18] Builtin. (2019), 32 EXAMPLES OF AI IN HEALTHCARE THAT WILL MAKE YOU FEEL BETTER ABOUT THE FUTURE, Retrieved from: <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-healthcare>

- [19] Addepto. (2019), Artificial Intelligence and Big Data in Healthcare, Retrieved from: <https://addepto.com/artificial-intelligence-and-big-data-in-healthcare/>
- [20] HEALTH IT ANALYTICS.(2018), Top 12 Ways Artificial Intelligence Will Impact Healthcare, Retrieved from: <https://healthitanalytics.com/news/top-12-ways-artificial-intelligence-will-impact-healthcare>
- [21] Woebot Health (2020), Woebot: Mental Health Chatbot, Retrieved from: <https://woebothealth.com/technology/>
- [22] Babylon (2020), Babylon Health UK-the online Doctor, Retrieved from: <https://www.babylonhealth.com/>
- [23] TMF The Medical Futurist (2020), the top 12 health chatbots, Retrieved from: <https://medicalfuturist.com/top-12-health-chatbots/>

Abstract

Nowadays, Mental Health has turned into one of the major concerns in human lives. While counseling and psychotherapy has contributed a lot to this area, not all the people have access to such services due to their costs. Therefore, there has been a growing demand for chatbots and artificial intelligence to solve the inadequacy of mental health services. In this paper, a framework for a mental health chatbot has been designed. This Chatbot provides user with a sense of empathy in its conversations, and uses Cognitive Behavioral Therapy tools and techniques to help user solve his problem and boosts his mood.

Key Words: Artificial Intelligence, Natural Language Processing, chatbot, Mental Health



**Amirkabir University of Technology
(Tehran Polytechnic)**

Department of Mathematics and Computer Science

BSc

Mental Health Chatbot

By

Parisa Ghanad Torshizi

Supervisor

Dr. Mohammad Akbari

Advisor

Dr. Hasan Shirali Shahreza

October, 2021