**Професионална гимназия по електроника и енергетика, гр. Банско**

**България, Банско 2770, ул. "България**" **№23,**

**тел: 074988402, е-mail: pgeebansko@abv.bg**

|  |
| --- |
|  |

Дипломна работа

Тема:

Програма на Python за решаване а квадратно уравнение

Съдържание

[Увод 4](#_Toc129856901)

[Цел на проекта 5](#_Toc129856902)

[Изкуственият интелект (ИИ) 6](#_Toc129856903)

[Тест на Тюринг 6](#_Toc129856904)

[Защо е важен изкуственият интелект? 7](#_Toc129856905)

[Как ще изглежда живота ни след появата на ИИ? 7](#_Toc129856906)

[Какви са предимствата и недостатъците на изкуствения интелект? 8](#_Toc129856907)

[Предимства 8](#_Toc129856908)

[Недостатъци 8](#_Toc129856909)

[Обработка на естествен език (NLP). 10](#_Toc129856910)

[Роботика. 10](#_Toc129856911)

[Какви са приложенията на ИИ? 11](#_Toc129856912)

[Увеличен интелект. 12](#_Toc129856913)

[Изкуствен интелект. 12](#_Toc129856914)

[Когнитивно изчисление 14](#_Toc129856915)

[Каква е историята на ИИ? 14](#_Toc129856916)

[ИИ като услуга 14](#_Toc129856917)

[Невронни мрежи 15](#_Toc129856918)

[Дефиниция на невронна мрежа 15](#_Toc129856919)

[Имам ли правилните данни? 15](#_Toc129856920)

[Класификация 15](#_Toc129856921)

[Клъстеризиране 16](#_Toc129856922)

[Елементи на невронни мрежи 17](#_Toc129856923)

[Ключови концепции на дълбоките невронни мрежи 18](#_Toc129856924)

[Избор на библиотеки за разпознаване на реч в Python 21](#_Toc129856925)

[Разпознаване на реч 21](#_Toc129856926)

[Как работи разпознаването на реч 23](#_Toc129856927)

[Алгоритми за разпознаване на реч 24](#_Toc129856928)

[Случаи на използване на разпознаване на реч 25](#_Toc129856929)

[Инсталиране на SpeechRecognition 26](#_Toc129856930)

[ГЛАСОВО РАЗПОЗНАВАНЕ 26](#_Toc129856931)

[Гласови асистенти 27](#_Toc129856932)

[Предимства от гласовите асистенти 29](#_Toc129856933)

[Недостатъци от гласовите асистенти 29](#_Toc129856934)

[Защо избирам Python за разработка на гласовия асистент 29](#_Toc129856935)

[Ефективността се оценява чрез следните спецификации: 30](#_Toc129856936)

[Архитектура на системата 31](#_Toc129856937)

# Увод

Тъй като технологиите продължават да напредват, все повече хора се обръщат към гласови асистенти, за да им помогнат с ежедневните задачи. Гласовите асистенти използват обработка на естествен език, за да разберат и отговорят на изговорени команди. Със способността да изпълняват задачи като възпроизвеждане на музика, задаване на напомняния и предоставяне на информация при търсене, гласовите асистенти стават все по-популярен инструмент в домакинствата и на работните места по света. Създаването на гласов асистент не е лесен за създаване, но може да бъде възнаграждаващ и вълнуващ проект както за разработчиците, така и за компаниите. Процесът включва разработване на софтуер, който може да разпознава и отговаря на изговорени команди, както и изграждане на база данни с информация, която асистентът може да използва, за да предостави полезни отговори и препоръки. Крайният резултат е базиран на изкуствен интелект инструмент, който може да помогне на потребителите да вършат нещата по-ефективно, без да е необходимо практическо взаимодействие с техните устройства. В момента на пазара има редица популярни гласови асистенти, всеки със своите силни и слаби страни. Alexa например, е известна с широката си гама от съвместими интелигентни домашни устройства и възможността си да поръчва продукти през онлайн магазина на Amazon. Google Assistant, от друга страна, е известен със своите превъзходни възможности за обработка на естествен език, което улеснява потребителите да взаимодействат с него по по-разговорен начин. Siri на Apple също се използва широко, особено сред потребителите на устройства на Apple. Въпреки многото предимства на гласовите асистенти, има и някои потенциални недостатъци, които трябва да имаме предвид. От една страна, има опасения относно поверителността и сигурността на данните, тъй като гласовите асистенти трябва постоянно да слушат за изговорени команди, за да функционират. Това доведе до известен спор дали гласовите асистенти винаги записват и предават потребителски данни и как се използват тези данни. Освен това гласовите асистенти не са перфектни и понякога могат да тълкуват погрешно команди или да предоставят неточна информация. Въпреки тези опасения, гласовия асистент продължава да се разпространява и популяризира във всички области на техниката. Тъй като технологията продължава да се развива и подобрява, вероятно ще видим още по-усъвършенствани гласови асистенти през идните години, с още по-голям потенциал да ни помогнат да управляваме натоварения си живот.

# Цел на проекта

Този проект има за цел да предостави услугите на гласово управление. Приложението може да манипулира системата и да изпълнява основни задачи чрез разпознаване на реч. В днешния свят на нарастващо търсене за лични асистенти този проект предлага решение, което опростява функционалността на днешните асистенти. Стабилният растеж на тази технология в различни области си доказа своята компетентност в сравнение с автоматизацията, базирана на текст и изображения. Този проект е самостоятелно приложение, което може да се използва от всеки, който не познава работата с гласовия асистент. Може да изпълнява задачи, като отваряне на приложения (като Word, Google и др.) отваряне на часовника или аларми, контролиране на силата на звука или яркостта и т.н. Тези операции могат да се извършват от произнасяне на командите на глас.

Може да анализира и синтезира реч и тук, поддържаният език ще бъде български. Гласовият асистент позволява на потребителите да могат да използват приложението без използването на ръце, само с гласови команди, за да показва уебсайтове, отваряне и изпълняване на други приложения. Той ще разпознава изречените думи, преобразува ги в изречения и след това обработва в задача за изпълнение. Машинно изпълнимите команди ще взаимодействат с други приложения и връща обратна връзка на потребителя, като резултат от търсенето. Този проект може да бъде разширен, за да бъде приложен върху различни приложения. Може да се използва на персонални компютри, работещи с всяка операционна система.

Дори човек, който не знае как да работи с гласовите асистенти, може лесно и ефективно да получи достъп с помощта на такова приложение. В този проект автоматизацията се извършва с помощта на Python. Чрез програмиране на Python ние също имаме достъп до сървъра на Google, запис, аудио от системния микрофон и др. Има два различни Python файлове, включени в този проект, един за аудио разпознаване и един за изпълняваща системи задачи. Файловете на Python се изпълняват като дъщерни процеси (процеси на рендеринг) заедно с основния електронен процес,

# Изкуственият интелект (ИИ)

Гласовите асистенти са вид технология за изкуствен интелект (ИИ), която използва обработка на естествен език и алгоритми за машинно обучение, за да разбере и отговори на гласови команди и въпроси от потребителите. Гласовите асистенти като Siri, Alexa, Google Assistant и Cortana използват ИИ, за да интерпретират речта, да разпознават шаблони в езика и да се учат от поведението и предпочитанията на потребителите с течение на времето. Те използват тези данни, за да подобрят своите отговори и да направят персонализирани препоръки към потребителите. ИИ играе решаваща роля в разработването на гласови асистенти, като им позволява непрекъснато да се учат и адаптират към променящите се потребителски нужди и предпочитания. С помощта на ИИ гласовите асистенти стават все по-напреднали и усъвършенствани, предлагайки на потребителите по-персонализирани и точни изживявания.

Изкуственият интелект (ИИ) е широка област на компютърните науки, която се фокусира върху създаването на роботи, които могат да изпълняват задачи, които обикновено изискват човешки интелект, като разпознаване на модели, разбиране на естествен език, вземане на решения и обучаване към желанията на потребителя. ИИ използва алгоритми, статистически модели и други техники, за да анализира данни и да прави прогнози или решения въз основа на тези данни. Той се използва в широк спектър от приложения, от гласови асистенти и самоуправляващи се автомобили до медицинска диагностика и финансов анализ. С напредването на технологиите се очаква изкуствения интелект да играе все по-важна роля в живота ни, трансформирайки начина, по който работим, комуникираме и взаимодействаме със света около нас.

## Историята на изкуствения интелект (ИИ) датира от средата на 20-ти век, когато компютърните учени започнаха да изследват идеята за създаване на машини, които могат да изпълняват задачи, които обикновено изискват човешки интелект. През 50-те и 60-те години на миналия век изследователите разработиха ранни програми, които можеха да играят игри като шах и дама. Тези ранни програми разчитаха на прости системи, базирани на правила, и символно мислене, за да симулират интелигентно поведение. През 70-те години на миналия век изследванията на ИИ се насочиха към системи, базирани на знания, и експертни системи. Тези системи използват правила и логически изводи за решаване на проблеми в специфични области, като медицинска диагноза или инженерен дизайн. През 80-те и 90-те години на миналия век изследванията на ИИ се разширяват, за да включат невронни мрежи, които са моделирани според структурата на човешкия мозък и могат да се учат от примери. Това доведе до значителен напредък в машинното обучение и компютърното зрение(термин, с който се означават група изследвания в областта на компютърните науки) . През последните години развитието на техники за задълбочено обучение позволи на компютрите да обработват и анализират огромни количества данни, което доведе до пробиви в области като разпознаване на реч, обработка на естествен език и разпознаване на изображения. Като цяло историята на ИИ е белязана от периоди на интензивни изследвания и разработки, както и периоди на застой и разочарование. Трябва ли ни да знаем какво е ИИ? На този въпрос ще отговорим просто: Да, ако искаме да го открием, то определено ще е по-лесно да го намерим, ако знаем какво търсим. В противен случай ще се окажем в положението на Алхимиците, които са търсили Философския камък, но почти не са имали представа какво е това. Най-известната дефиниция на ИИ е така наречения Трингов тест.

Тюринг е английски математик известен както с Машините на Тюринг, така и с разбиването на немските кодове по време на Втората Световна Воина. Тринговия тест е доста прост. Поставяме нещо зад една завеса и то разговаря с нас. Ако не можем да го различим от човек, то това е изкуствен интелект. Тази дефиниция е по-стара от петдесет години и затова ще се опитаме да направим нова, по-съвременна. Дефиницията на Тюринг предполага, че интелект е човек с натрупаните през годините знания. Интелект ли е бебето, което току що се е появило на бял свят? Нашият отговор ще е: Да. Тоест нашата дефиниция за Интелект ще е това, което не знае нищо, но може да се научи. Тук се различаваме от повечето хора, които като чуят интелект, си представят професор от университета. Изкуствената обща интелигентност се отнася до идеята за създаване на ИИ, която може да мисли като човек и да решава широк спектър от задачи, което може да бъде сравнимо с човешката интелигентност. Областите, които използват ИИ, са много разнообразни, включително машинно обучение, обработка на език, роботика и компютърно зрение. ИИ има приложения в различни области на живота, като медицината, автомобилната индустрия, търговията, финансите и други.



## Защо е важен изкуственият интелект?

ИИ е важен, когато става въпрос за повтарящи се задачи, ориентирани към детайлите, като анализиране на голям брой правни документи, за да се гарантира, че съответните полета са попълнени правилно, инструментите с изкуствен интелект често изпълняват задачи бързо и с относително малко грешки. Преди настоящата вълна от ИИ би било трудно да си представим използването на компютърен софтуер за свързване на водачи с таксита, но днес Uber се превърна в една от най-големите компании в света, правейки точно това. Той използва усъвършенствани алгоритми за машинно обучение, за да предвиди кога е вероятно хората да се нуждаят да достигнат до определени райони, което помага проактивно да накара шофьорите да тръгнат на пътя, преди да са необходими. Като друг пример, Google се превърна в един от най-големите играчи за набор от онлайн услуги, като използва машинно обучение, за да разбере как хората използват техните услуги и след това да ги подобри.

През 2017 г. главният изпълнителен директор на компанията, Сундар Пичай, обяви, че Google ще работи като компания, която е „Първо ИИ“. Днешните най-големи и успешни предприятия са използвали изкуствени интелекти, за да подобрят своите операции и да получат предимство пред своите конкуренти.

## Как ще изглежда живота ни след появата на ИИ?

Идеята на ИИ е, че човека създава робот, който е несравнимо по-умно от него самия. Макар че това същество ще е добронамерено и ще ни служи вярно, за нас то може да е проблем, защото сега ние се гордеем с това, че сме най-умните и че сме по-умни от всички други животни и дори от машините. Нашия интелект е това, което ни дава самочувствието, че сме върха на еволюцията. Сега ние управляваме планетата Земя и ние решаваме кое животно и кое растение заслужава да живее и кое да се размножи и да заеме повече площ и кое да бъде ограничено само в резерватите.

Въпросът е как ще изглежда нашия живот след появата на ИИ. Тогава живота ни ще бъде много лесен. Няма да има нужда да мислим за прехраната си, няма да ни се налага да работим, дори няма да е нужно да се забавляваме един друг, защото ИИ ще ни забавлява много по-добре, отколкото който и да е човек би ни забавлявал. След появата на ИИ почти никой няма да умира. Човешкото тяло може да се ремонтира и да се клонира и да продължи да съществува практически вечно, но ние може да решим да поставим граница и да кажем, че никой няма да има право да живее повече от 120 години.

Колко хора ще оставим да живеят на Земята? Може да са 7 милиарда, може да ги увеличим до 70 или до 700, но може би е добре да се сложи някаква граница, защото ако сме прекалено много ще започнем да си пречим, а и няма да остане никакво място да другите видове.

Какво ще правим след появата на ИИ? След като няма да работим, единственото смислено нещо ще е да се отдадем на размножаване. То и сега размножаването е най-важното, но сега ние работим, за да се размножим. Когато работата не е важна, няма да са важни и парите, защото с пари измерваме труда на хората, тогава кой ще е новия критерии на естествения подбор? Сега критериите са: интелект, красота, здраве, образование, сила, смелост, бързина, честност, религия и мироглед. Силата и бързината са били много важни в миналото, но сега когато машините са много по-силни и по бързи от нас хората, силата и бързината не са най-важното. Когато машините станат по-умни от нас, тогава и интелекта няма да е най-важното. Смелостта е сложен критерии. От една страна печелят смелите, но от друга, най-смелите си чупят главата. Подобно е и положението с честността. Най-успешни са бизнесмените и политиците, които не блестят с особена честност, но най-нечестните влизат в затвора. Образованието е било еволюционно предимство в миналото, но днес то е по-скоро недостатък.

# Какви са предимствата и недостатъците на изкуствения интелект?

Изкуствените невронни мрежи и технологиите за изкуствен интелект за задълбочено обучение се развиват бързо, главно защото ИИ обработва големи количества данни много по-бързо и прави прогнози по-точни, отколкото е възможно на човека. Въпреки че огромният обем данни, създаван ежедневно, би погребал човешки изследовател, ИИ приложенията, които използват машинно обучение , могат да вземат тези данни и бързо да ги превърнат в полезна информация. Към момента на писане, основният недостатък на използването на ИИ е, че е скъпо да се обработват големите количества данни, които програмирането на ИИ изисква.

## Предимства

* Добър в детайлно ориентирани работни места;
* Намалено време за тежки задачи с данни;
* Осигурява постоянни резултати и задвижваните от ИИ виртуални машини са винаги на разположение.
* Прост и лесен за работа с него.

## Недостатъци

* Скъп.
* Изисква дълбока техническа експертиза;
* Ограничено предлагане на квалифицирани работници за изграждане на инструменти за изкуствен интелект;
* Знае само това, което му е показано;
* Липса на способност за обобщаване от една задача към друга.

Има 4 типа изкуствен интелект според Аренд Хинце, асистент по интегративна биология и компютърни науки и инженерство в Мичиганския държавен университет, обясни в статия от 2016 г. , че ИИ може да бъде категоризиран в четири типа, като се започне с интелигентните системи, специфични за задачите, които се използват широко днес и се стигне до съзнателни системи , които все още не съществуват.

* Тип 1: Реактивни машини. Тези ИИ системи нямат памет и са специфични за задачите. Пример за това е Deep Blue, шахматната програма на IBM, която победи Гари Каспаров през 90-те години. Deep Blue може да идентифицира фигури на шахматната дъска и да прави прогнози, но тъй като няма памет, не може да използва минали преживявания, за да информира бъдещи.
* Тип 2: Ограничена памет. Тези ИИ системи имат памет, така че могат да използват минал опит, за да информират бъдещи решения. Някои от функциите за вземане на решения в самоуправляващите се автомобили са проектирани по този начин.
* Тип 3: Теория на ума. Теорията на ума е термин от психологията. Когато се приложи към ИИ, това означава, че системата ще има социалната интелигентност, за да разбере емоциите. Този тип изкуствен интелект ще може да прави изводи за човешките намерения и да прогнозира поведението, което е необходимо умение за системите с изкуствен интелект, за да станат неразделни членове на човешки екипи.
* Тип 4: Самосъзнание. В тази категория ИИ системите имат самочувствие, което им дава съзнание. Машините със самосъзнание разбират собственото си текущо състояние. Този тип ИИ все още не съществува.



ИИ е включен в различни видове технологии. Сега ще разгледаме няколко примера.

Автоматизация. Когато са сдвоени с ИИ технологии, инструментите за автоматизация могат да разширят обема и видовете изпълнявани задачи. Пример е роботизираната автоматизация на процеси ( RPA ), вид софтуер, който автоматизира повтарящи се, базирани на правила задачи за обработка на данни, традиционно извършвани от хора. Когато се комбинира с машинно обучение и нововъзникващи ИИ инструменти, RPA може да автоматизира по-големи части от корпоративни задачи, позволявайки на тактическите ботове на RPA да предават информация от ИИ и да реагират на промените в процесите.

Машинно обучение. Това е науката да накараш компютъра да действа без програмиране. Дълбокото обучение е подмножество от машинно обучение, което с много прости думи може да се разглежда като автоматизация на предсказуемия анализ. Има три вида алгоритми за машинно обучение:

Учене под наблюдение . Наборите от данни са етикетирани, така че моделите да могат да бъдат открити и използвани за етикетиране на нови набори от данни.

Учене без надзор . Наборите от данни не са етикетирани и са сортирани според прилики или разлики.

Обучение с подсилване . Наборите от данни не са етикетирани, но след извършване на действие системата на ИИ получава обратна връзка.

Машинно зрение. Тази технология дава на машината способността да вижда. Машинното зрение улавя и анализира визуална информация с помощта на камера, аналогово-цифрово преобразуване и цифрова обработка на сигнала. Често се сравнява с човешкото зрение, но машинното зрение не е обвързано с биологията и може да бъде програмирано да вижда през стени например. Използва се в редица приложения от идентификация на подпис до анализ на медицински изображения. Компютърното зрение, което е фокусирано върху машинно-базирана обработка на изображения, често се смесва с машинно зрение.

Обработка на естествен език (NLP). Това е обработката на човешкия език от компютърна програма. Един от по-старите и най-известни примери за НЛП е откриването на спам, което преглежда темата и текста на имейла и решава дали е боклук. Настоящите подходи към НЛП се основават на машинно обучение. Задачите на НЛП включват превод на текст, анализ на чувствата и разпознаване на реч. В роботиката се фокусира върху проектирането и производството на роботи. Роботите често се използват за изпълнение на задачи, които са трудни за изпълнение или изпълняват последователно от хората. Например, роботите се използват в поточните линии за производство на автомобили или от НАСА за преместване на големи обекти в космоса. Изследователите също използват машинно обучение, за да създават роботи, които могат да взаимодействат в социални условия. Самоуправляващи се автомобили. Автономните превозни средства използват комбинация от компютърно зрение, разпознаване на изображения и дълбоко обучение, за да изградят автоматизирани умения за пилотиране на превозно средство, докато остават в дадена лента и избягват неочаквани препятствия, като пешеходци.

# Какви са приложенията на ИИ?

Изкуственият интелект си проправи път в голямо разнообразие от пазари . Ето осем примера:

ИИ в здравеопазването. Най-големите залози са върху подобряването на резултатите за пациентите и намаляването на разходите. Компаниите прилагат машинно обучение, за да правят по-добри и по-бързи диагнози от хората. Една от най-известните здравни технологии е IBM Watson. То разбира естествения език и може да отговаря на зададени му въпроси. Системата извлича данни за пациенти и други налични източници на данни, за да формира хипотеза, която след това представя със схема за оценка на достоверността. Други ИИ приложения включват използване на онлайн виртуални здравни асистенти и чатботове , за да помогнат на пациентите и клиентите на здравни услуги да намерят медицинска информация, да планират срещи, да разберат процеса на фактуриране и да завършат други административни процеси. Множество ИИ технологии също се използват за прогнозиране, борба и разбиране пандемии като COVID-19 .

ИИ в бизнеса. Алгоритмите за машинно обучение се интегрират в платформи за анализ и управление на взаимоотношенията с клиенти ( CRM ), за да разкрият информация как да обслужват по-добре клиентите. Чатботовете са включени в уебсайтове, за да осигурят незабавно обслужване на клиентите. Автоматизирането на работните позиции също се превърна в тема на разговор сред академици и ИТ анализатори.

ИИ в образованието**.**ИИ може да автоматизира оценяването, като дава на преподавателите повече време. Той може [да оценява учениците и да се адаптира към техните нужди](https://www.techtarget.com/searchcio/podcast/Cognitive-tutor-could-teach-employees-new-skills) , като им помага да работят със собствено темпо. Преподавателите по изкуствен интелект могат да осигурят допълнителна подкрепа на учениците, като гарантират, че остават на път. И може да промени къде и как учениците учат, може би дори да замени някои учители.

**ИИ във финансите.** Приложения за лични финанси, като Intuit Mint или TurboTax, смущава финансовите институции. Приложения като тези събират лични данни и предоставят финансови съвети. Други програми, като IBM Watson, са приложени в процеса на закупуване на жилище. Днес софтуерът с изкуствен интелект извършва голяма част от търговията на Уолстрийт.

**ИИ в правото.**Процесът на откриване - пресяване на документи - в закона често е непосилен за хората. Използването на ИИ за подпомагане на автоматизирането на трудоемките процеси в правната индустрия спестява време и подобрява обслужването на клиентите. Адвокатските фирми използват машинно обучение, за да опишат данни и да предскажат резултати, компютърно зрение за класифициране и извличане на информация от документи и обработка на естествен език за интерпретиране на искания за информация.

**ИИ в банкирането.** Банките успешно използват чатботове, за да информират клиентите си за услугите и предложенията и да обработват транзакции, които не изискват човешка намеса. ИИ виртуалните асистенти се използват за подобряване и намаляване на разходите за спазване на банковите разпоредби. Банковите организации също използват ИИ, за да подобрят вземането на решения за заеми и да определят кредитни лимити и да идентифицират инвестиционни възможности.

**ИИ в транспорта.**В допълнение към основната роля на ИИ при управлението на автономни превозни средства, ИИ технологиите се използват в транспорта за управление на трафика, прогнозиране на закъснения на полети и за по-безопасно и ефективно корабоплаване през океана.

**Сигурност.**

ИИ и машинното обучение са в горната част на списъка с модни думи, които продавачите на сигурност използват днес, за да диференцират своите предложения.

Тези термини също така представляват наистина жизнеспособни технологии. Организациите използват машинно обучение в софтуера за управление на информация за сигурността и събития ( [SIEM](https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/security-information-and-event-management-SIEM) ) и свързаните с него области, за да откриват аномалии и идентифицират подозрителни дейности, които показват заплахи. Чрез анализиране на данни и използване на логика за идентифициране на прилики с познат злонамерен код, ИИ може да предостави сигнали за нови и нововъзникващи атаки много по-рано от служителите и предишните технологични итерации. Узряващата технология играе голяма роля в подпомагането на организациите да се борят с кибератаките. Някои експерти от индустрията смятат, че терминът изкуствен интелект е твърде тясно свързан с популярната култура и това е накарало широката общественост да има невероятни очаквания за това как ИИ ще промени работното място и живота като цяло.

Увеличен интелект.

Някои изследователи и търговци се надяват етикетът augmented intelligence , който има по-неутрална конотация, да помогне на хората да разберат, че повечето реализации на ИИ ще бъдат слаби и просто ще подобрят продуктите и услугите. Примерите включват автоматично извеждане на важна информация в доклади за бизнес разузнаване или подчертаване на важна информация в правни документи.

Истинският ИИ или изкуственият общ интелект е тясно свързан с концепцията за [технологичната уникалност](https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Singularity-the) - бъдеще, управлявано от изкуствен суперинтелект, който далеч надхвърля способността на човешкия мозък да го разбере или как той оформя нашата реалност. Това остава в сферата на научната фантастика, въпреки че някои разработчици работят по проблема. Мнозина вярват, че технологии като квантовите изчисления могат да играят важна роля за превръщането на AGI в реалност и че трябва да запазим използването на термина ИИ за този вид обща интелигентност.

Етично използване на изкуствен интелект

Докато ИИ инструментите представят набор от нови функционалности за бизнеса, използването на изкуствен интелект повдига и етични въпроси, защото, за добро или лошо, ИИ системата ще подсили това, което вече е научила.

Това може да бъде проблематично, тъй като алгоритмите за машинно обучение, които са в основата на много от най-напредналите ИИ инструменти, са толкова интелигентни, колкото и данните, които им се дават в обучението. Тъй като човешкото същество избира какви данни да се използват за обучение на ИИ програма, потенциалът за [пристрастия при машинно обучение](https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/machine-learning-bias-algorithm-bias-or-AI-bias) е присъщ и трябва да се наблюдава отблизо.

Всеки, който иска да използва машинното обучение като част от реални, производствени системи, трябва да вземе предвид етиката в своите процеси на обучение с ИИ и да се стреми да избягва пристрастия. Това е особено вярно при използване на ИИ алгоритми, които по своята същност са необясними в приложенията за [задълбочено обучение](https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/deep-learning-deep-neural-network) и генеративни състезателни мрежи ( [GAN ).](https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/generative-adversarial-network-GAN)

Обяснимостта е потенциална пречка за използването на ИИ в индустрии, които работят при строги [регулаторни](https://searchcompliance.techtarget.com/definition/regulatory-compliance) изисквания за съответствие. Например финансовите институции в Съединените щати работят съгласно разпоредби, които изискват от тях да обясняват решенията си за отпускане на кредит. Когато обаче се вземе решение за отказ на кредит чрез програмиране с изкуствен интелект, може да бъде трудно да се обясни как се е стигнало до решението, тъй като инструментите на изкуствения интелект, използвани за вземане на такива решения, работят чрез извличане на фини корелации между хиляди променливи. Когато процесът на вземане на решение не може да бъде обяснен, програмата може да се нарече ИИ .

Тези компоненти съставляват отговорно използване на ИИ.

Въпреки потенциалните рискове, понастоящем има малко регулации, регулиращи използването на ИИ инструменти, а там, където съществуват закони, те обикновено се отнасят косвено до ИИ. Например, както беше споменато по-горе, разпоредбите на Съединените щати за справедливо кредитиране изискват финансовите институции да обясняват кредитните решения на потенциални клиенти.

 Това ограничава степента, до която заемодателите могат да използват алгоритми за задълбочено обучение, които по своето естество са непрозрачни и им липсва обяснение.

Общият регламент за защита на данните на Европейския съюз ( [GDPR](https://www.techtarget.com/whatis/definition/General-Data-Protection-Regulation-GDPR) ) поставя строги ограничения върху начина, по който предприятията могат да използват потребителски данни, което възпрепятства обучението и функционалността на много насочени към потребителите ИИ приложения.

През октомври 2016 г. Националният съвет за наука и технологии издаде доклад, разглеждащ потенциалната роля, която правителственото регулиране може да играе в развитието на ИИ, но не препоръча да се обмисли конкретно законодателство.

Създаването на закони за регулиране на ИИ няма да бъде лесно, отчасти защото ИИ включва разнообразие от технологии, които компаниите използват за различни цели, и отчасти защото регулациите могат да бъдат за сметка на напредъка и развитието на ИИ. Бързото развитие на ИИ технологиите е друга пречка за формирането на смислено регулиране на ИИ. Технологичните пробиви и новите приложения могат незабавно да направят съществуващите закони остарели. Например съществуващите закони, регулиращи поверителността на разговорите и записаните разговори, не покриват предизвикателството, породено от гласови асистенти като Alexa на Amazon и Siri на Apple, които събират, но не разпространяват разговори – освен за технологичните екипи на компаниите, които го използват за подобряване на машината алгоритми за обучение.

Термините ИИ и [когнитивно изчисление](https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/cognitive-computing) понякога се използват взаимозаменяемо, но най-общо казано, етикетът ИИ се използва по отношение на машини, които заместват човешкия интелект, като симулират как усещаме, учим, обработваме и реагираме на информация в околната среда.

Етикетът когнитивно изчисление се използва по отношение на продукти и услуги, които имитират и разширяват човешките мисловни процеси.

## ИИ като услуга

Тъй като разходите за хардуер, софтуер и персонал за ИИ могат да бъдат скъпи, много доставчици включват ИИ компоненти в своите стандартни предложения или предоставят достъп до платформи за изкуствен интелект като услуга ( [AIaaS ).](https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Artificial-Intelligence-as-a-Service-AIaaS)AIaaS позволява на физически лица и компании да експериментират с ИИ за различни бизнес цели и да пробват множество платформи, преди да поемат ангажимент.



# Невронни мрежи

Изкуственият интелект (AI) и невронните мрежи са тясно свързани понятия. Невронните мрежи са вид алгоритъм, използван в изкуствения интелект, който е вдъхновен от структурата и функцията на човешкия мозък. Невронните мрежи са проектирани да разпознават модели и връзки в данните. Те работят, като използват слоеве от взаимосвързани възли или изкуствени неврони за обработка на информация. Всеки неврон приема входове, извършва математическа операция върху тези входове и произвежда изход, който се предава на следващия слой неврони. Чрез коригиране на теглата и отклоненията на невроните, невронната мрежа може да се научи да прави точни прогнози или класификации. Изкуственият интелект, от друга страна, е по-широко поле, което обхваща набор от техники за създаване на интелигентни машини. Невронните мрежи са само един вид алгоритъм, използван в ИИ, наред с други методи като дървета на решенията, системи, базирани на правила, и обучение с подсилване. През последните години невронните мрежи стават все по-популярни в областта на ИИ, особено в областите на компютърното зрение, обработката на естествен език и разпознаването на реч. Това се дължи отчасти на напредъка в изчислителната мощност и наличието на големи масиви от данни за обучение на невронни мрежи. В резултат на това невронните мрежи се превърнаха в ключов инструмент за създаване на AI системи, които могат да изпълняват задачи като класифициране на изображения, разпознаване на реч и езиков превод с човешка точност.

## Дефиниция на невронна мрежа

Невронните мрежи са набор от алгоритми, моделирани свободно след човешкия мозък, които са предназначени да разпознават модели. Те интерпретират сензорни данни чрез вид машинно възприятие, етикетиране или групиране на необработен вход. Моделите, които те разпознават, са числови, съдържащи се във вектори, които трябва да бъдат преведени до изображения, звук или текст. Невронните мрежи ни помагат да групираме и класифицираме. Можете да мислите за тях като за клъстерен и класификационен слой върху данните, които съхранявате и управлявате. Те помагат да се групират немаркирани данни според приликите между примерните входове и класифицират данни, когато имат етикетиран набор от данни, върху който да се обучават. Невронните мрежи могат също така да извличат функции, които се подават към други алгоритми за клъстериране и класификация, така че можете да мислите за дълбоките невронни мрежи като компоненти на по-големи приложения за машинно обучение, включващи алгоритми за обучение с подсилване, класификация и регресия.

Какви проблеми решава дълбокото обучение и по-важното, може ли да реши вашите? За да знаете отговора, трябва да си зададете няколко въпроса:

Какви резултати ме интересуват? При проблем с класификацията тези резултати са етикети, които могат да бъдат приложени към данни: например spam или not\_spam в имейл филтър в управлението на взаимоотношенията с клиенти. Други видове проблеми включват откриване на аномалии

(полезно при откриване на измами и предсказуема поддръжка на производствено оборудване) и групиране, което е полезно в системи за препоръки, които откриват прилики. Ако имате проблем с класификацията, ще ви трябват етикетирани данни. Публично достъпен ли е наборът от данни, от който се нуждаете, или можете ли да го създадете с услуга за анотиране на данни като Scale. В този пример спам имейлите ще бъдат означени като спам и етикетите ще позволят на алгоритъма да картографира входните данни към класификациите, които ви интересуват. Не можете да знаете, че имате точните данни, докато не ги вземете в ръцете си. Ако сте учен по данни, който работи върху проблем, не можете да се доверите на никого да ви каже дали данните са достатъчно добри. Само директното изследване на данните ще отговори на този въпрос.

Класификация

Всички задачи за класификация зависят от етикетирани набори от данни това означава, че хората трябва да прехвърлят знанията си в набора от данни, за да може невронната мрежа да научи връзката между етикети и данни. Това още е известно, като контролирано обучение. Откриване на лица, идентифициране на хора в изображения, разпознаване на изражения на лицето (ядосани, радостни, тъжни) Идентифицирайте обекти в изображения, като знаци стоп, пешеходци, маркировки на платна…

Разпознаване на жестове във видео и откриване на гласове, идентифициране на говорещи, превръщане на реч в текст, разпознаване на чувства в гласовете на хората. Всички етикети, които хората могат да генерират, всички резултати, които ви интересуват могат да се използват за обучение на невронна мрежа.

Клъстеризиране

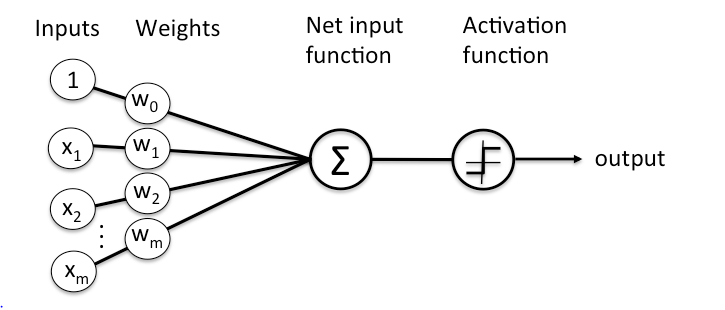
Дълбокото обучение не изисква етикети за откриване на прилики. Ученето без етикети се нарича обучение без надзор. Немаркираните данни са по-голямата част от данните в света. Един закон на машинното обучение е: колкото повече данни може да обучи алгоритъмът, толкова по-точен ще бъде той. Следователно обучението без надзор има потенциала да създаде много точни модели, като сравняване на документи, изображения или звуци за извеждане на подобни елементи.

Откриване на аномалии: Обратната страна на откриването на прилики е откриването на аномалии или необичайно поведение. В много случаи необичайното поведение коригира силно с неща, които искате да откриете и предотвратите, като измама. С класификацията дълбокото обучение е в състояние да установи корелации между, да речем, пиксели в изображение и името на човек. Може да наречете това статична прогноза. По същия начин, изложено на достатъчно правилни данни, дълбокото обучение е в състояние да установи корелации между настоящи и бъдещи събития. Може да извърши регресия между миналото и бъдещето. Бъдещото събитие е като етикета в известен смисъл. Дълбокото обучение не се интересува непременно от времето или от факта, че нещо все още не се е случило. Като се има предвид времева серия, дълбокото обучение може да прочете низ от числа и да предвиди числото, което най-вероятно ще се появи следващо.

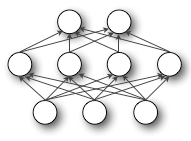
Колкото по-добре можем да предвидим, толкова по-добре можем да предотвратим и изпреварим. Както можете да видите, с невронните мрежи се движим към свят на по-малко изненади. Ние също така се придвижваме към свят на по-интелигентни роботи, които комбинират невронни мрежи с други алгоритми за постигане на цели. С този кратък преглед на случаите на използване на дълбоко обучение, нека да разгледаме от какво са направени невронните мрежи.

## Елементи на невронни мрежи

Дълбокото обучение е името, което използваме за „подредени невронни мрежи“; тоест мрежи, съставени от няколко слоя. Слоевете са направени от възли. Възелът е просто място, където се извършват изчисления, хлабаво моделирани върху неврон в човешкия мозък, който се задейства, когато срещне достатъчно стимули. Възелът комбинира вход от данните с набор от коефициенти или тегла, които или усилват, или намаляват този вход, като по този начин придават значение на входовете по отношение на задачата, която алгоритъмът се опитва да научи напр. Кой вход е най-полезен е класифицирането на данни без грешка? Тези продукти на входно тегло се сумират и след това сумата се предава през така наречената функция за активиране на възел, за да се определи дали и до каква степен този сигнал трябва да напредне по-нататък през мрежата, за да повлияе на крайния резултат, да речем акт на класификация. Ако сигналите преминат, невронът е „активиран“.

Ето диаграма на това как може да изглежда един възел. 

Слоят на възела е ред от онези превключватели, подобни на неврони, които се включват или изключват, когато входът се подава през мрежата. Изходът на всеки слой е едновременно вход на следващия слой, като се започне от първоначалния входен слой, който получава вашите данни.



Сдвояването на регулируемите тегла на модела с входните характеристики е начинът, по който придаваме значение на тези характеристики по отношение на това как невронната мрежа класифицира и групира входа.

22222222222222222222222223233232332332222222222222222222222222222222222222

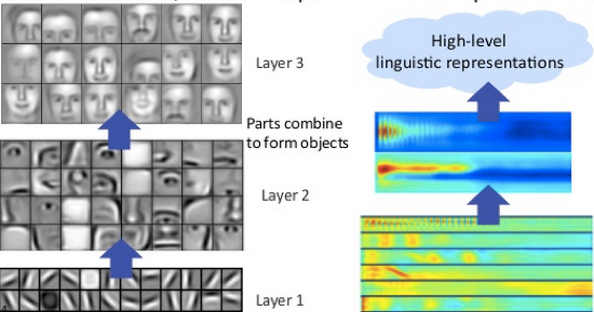
## Ключови концепции на дълбоките невронни мрежи

Мрежите за задълбочено обучение се отличават от по-често срещаните невронни мрежи с един скрит слой по тяхната дълбочина. Това е броят на възловите слоеве, през които данните трябва да преминат в многоетапен процес на разпознаване на образи.

По-ранните версии на невронни мрежи като първите перцептрони бяха плитки, съставени от един входен и един изходен слой и най-много един скрит слой между тях.

Повече от три слоя (включително вход и изход) се квалифицират като „задълбочено“ обучение. Толкова дълбоко не е просто модна дума, която кара алгоритмите да изглеждат така, сякаш четат и слушат групи, за които още не сте чували. Това е строго дефиниран термин, който означава повече от един скрит слой.

В мрежите за задълбочено обучение всеки слой от възли се обучава върху отделен набор от функции, базирани на изхода на предишния слой. Колкото по-напред напредвате в невронната мрежа, толкова по-сложни са характеристиките, които вашите възли могат да разпознаят, тъй като те агрегират и рекомбинират характеристики от предишния слой.



Това е известно като йерархия на характеристиките и е йерархия с нарастваща сложност и абстракция. Това прави мрежи за дълбоко обучение способни да обработват много големи масиви от данни с големи размери с милиарди параметри, които преминават през нелинейни функции.

Преди всичко, тези невронни мрежи са способни да откриват латентни структури в немаркирани, неструктурирани данни, които са по-голямата част от данните в света. Друга дума за неструктурирани данни е необработена медия т.е. снимки, текстове, видео и аудио записи. Следователно, един от проблемите, които дълбокото обучение решава най-добре, е обработката и групирането на необработени, немаркирани медии в света, разпознаване на прилики и аномалии в данни, които никой човек не е организирал в релационна база данни или някога е назовавал име.

Например, дълбокото обучение може да вземе милиони изображения и да ги групира според приликите им: котки в един ъгъл, разбивачи на лед в друг и в трети всички снимки на баба ви. Това е в основата на така наречените умни фотоалбуми.

Сега приложете същата идея към други типове данни: Дълбокото обучение може да групира необработен текст като имейли или новинарски статии. Имейлите, пълни с гневни оплаквания, могат да се групират в един ъгъл на векторното пространство, докато доволните клиенти или спамбот съобщенията могат да се групират в други. Това е основата на различни филтри за съобщения и може да се използва при управление на взаимоотношенията с клиенти (CRM). Същото важи и за гласовите съобщения.

При времеви редове данните могат да се групират около нормално/здравословно поведение и аномално/опасно поведение. Ако данните от времевите серии се генерират от смарт телефон, те ще осигурят представа за здравето и навиците на потребителите ако се генерира от авточаст, може да се използва за предотвратяване на катастрофални повреди.

Мрежите за дълбоко обучение извършват автоматично извличане на функции без човешка намеса, за разлика от повечето традиционни алгоритми за машинно обучение. Като се има предвид, че извличането на функции е задача, която може да отнеме години на екипи от специалисти по данни, дълбокото обучение е начин да се заобиколи затруднението на ограничените експерти. Той увеличава правомощията на малки екипи за наука за данни, които по своето естество не се мащабират.

Когато се обучава върху немаркирани данни, всеки възлов слой в дълбока мрежа научава функции автоматично, като многократно се опитва да реконструира входа, от който извлича своите проби, опитвайки се да минимизира разликата между предположенията на мрежата и вероятностното разпределение на самите входни данни. Ограничените машини на Болцман, например, създават така наречените реконструкции по този начин.

В процеса тези невронни мрежи се научават да разпознават корелациите между определени релевантни характеристики и оптимални резултати – те създават връзки между сигналите за характеристиките и какво представляват тези характеристики, независимо дали е пълна реконструкция или с етикетирани данни.

Мрежа за дълбоко обучение, обучена на етикетирани данни, може след това да бъде приложена към неструктурирани данни, като ѝ дава достъп до много повече входни данни от мрежите за машинно обучение. Това е рецепта за по-висока производителност: колкото повече данни може да обучи мрежата, толкова по-точна е вероятността да бъде. (Лошите алгоритми, обучени на много данни, могат да надминат добрите алгоритми, обучени на много малко.) Способността на дълбокото обучение да обработва и учи от огромни количества немаркирани данни му дава ясно предимство пред предишните алгоритми.

Мрежите за дълбоко обучение завършват с изходен слой: логистичен или softmax класификатор, който присвоява вероятност за определен резултат или етикет. Ние наричаме това предсказващо, но то е предсказуемо в широк смисъл. При дадени необработени данни под формата на изображение, мрежа за дълбоко обучение може да реши, например, че входните данни е 90 процента вероятно да представляват човек.

Пример: Feedforward мрежи

Нашата цел при използването на невронна мрежа е да стигнем до точката на най-малка грешка възможно най-бързо. Ние провеждаме състезание и състезанието е около писта, така че преминаваме едни и същи точки многократно в цикъл. Началната линия за състезанието е състоянието, в което са инициализирани нашите тегла, а финалната линия е състоянието на тези параметри, когато те са в състояние да произведат достатъчно точни класификации и прогнози.

Самото състезание включва много стъпки и всяка от тези стъпки прилича на стъпките преди и след. Точно като бегач, ние ще участваме в повтарящо се действие отново и отново, за да стигнем до финала. Всяка стъпка за една невронна мрежа включва предположение, измерване на грешката и лека актуализация на нейните тегла, постепенно коригиране на коефициентите, тъй като тя бавно се научава да обръща внимание на най-важните характеристики.

Колекция от тегла, независимо дали са в начално или крайно състояние, също се нарича модел, защото това е опит да се моделира връзката на данните с етикетите на основната истина, за да се разбере структурата на данните. Моделите обикновено започват лошо и завършват по-малко лошо, променяйки се с времето, докато невронната мрежа актуализира своите параметри.

Това е така, защото невронната мрежа се ражда в невежество. Той не знае кои тегла и отклонения ще преведат входа най-добре, за да направи правилните предположения. То трябва да започне с предположение и след това да се опита да направи по-добри предположения последователно, докато се учи от грешките си. (Можете да мислите за невронната мрежа като миниатюрно изпълнение на научния метод, тестване на хипотези и опитване отново – само че това е научният метод с превръзка на очите. Или като дете: те се раждат без да знаят много и чрез излагане на житейски опит, те бавно се научават да решават проблеми в света. За невронните мрежи данните са единственото преживяване.)

Ето едно просто обяснение на това, което се случва по време на обучението с предварителна невронна мрежа, най-простата архитектура за обяснение.

Входът влиза в мрежата. Коефициентите или теглата картографират този вход към набор от предположения, които мрежата прави в края.

# Избор на библиотеки за разпознаване на реч в Python

В PyPI съществуват няколко библиотеки за разпознаване на реч. Някои от тях включват:

* apiai
* assemblyai
* google-cloud-speech
* pocketsphinx
* SpeechRecognition
* watson-developer-cloud
* wit

Някои от тези библиотеки като wit и apiai – предлагат вградени функции, като обработка на естествен език за идентифициране на намерението на говорещия, които надхвърлят основното разпознаване на реч. Други, като google-cloud-speech, се фокусират единствено върху преобразуването на реч в текст. Има една библиотека, който се откроява по отношение на лекотата на използване която е SpeechRecognition. Разпознаването на реч изисква въвеждане на аудио, а SpeechRecognition прави извличането на този вход наистина лесно. Вместо да се налага да създавате скриптове за достъп до микрофони и обработка на аудио файлове от нулата, SpeechRecognition ще ви накара да стартирате само за няколко минути. Библиотеката SpeechRecognition действа като обвивка за няколко популярни API за реч и по този начин е изключително гъвкава. Един от тях – Google Web Speech API – поддържа API ключ по подразбиране, който е твърдо кодиран в библиотеката SpeechRecognition. Това означава, че можете да станете без да се налага да се регистрирате за услуга. Гъвкавостта и лекотата на използване на пакета SpeechRecognition го правят отличен избор за всеки проект на Python. Въпреки това поддръжката за всяка функция на всеки API, който обвива. И така, сега, след като сте убедени, че трябва да изпробвате SpeechRecognition, следващата стъпка е да го инсталирате във вашата среда.

# Разпознаване на реч

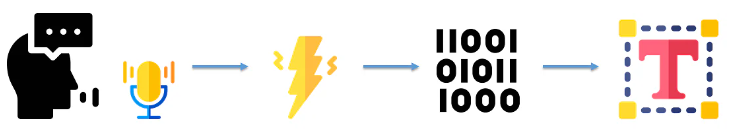
В днешната ера на бързо напредващи технологии, разпознаването на реч се откроява като нещо обичайно във всеки аспект от живота ни. Разпознаването на реч е лингвистика в компютрите, която позволява на системите да разпознават и превеждат човешка реч в текст. Включва областите на електротехниката, компютърните науки и лингвистиката. Нивото на автоматизация и логика обаче, което виждаме в днешните електронни устройства не би било възможно без концепцията за изкуствен интелект. Използват се гласови асистенти техники за разпознаване на глас, синтез на реч и обработка на естествен език (NLP). Картографирайте гласовите входове към командните изходи. Тези техники са подполе на изкуствените интелект, който позволява на компютърните системи да имат интелект, близък до човешкия (в този случай, по отношение на разбирането на нашата реч). Разпознаването на реч включва няколко стъпки, които включват анализ на звука вълнова форма, разделяне на изказвания чрез мълчание, разпознаване на думите във всяко изказване и произвеждайки крайния резултат под формата на текст (оттук и терминът реч към текст (STT)). За всяко изказване характеристиките се извличат като вектор на характеристиките. Аудио моделът се нарича Hidden Моделът на Марков (HMM) описва всеки последователен процес като речта. В речта разпознаване, акустичният модел, езиковият модел и фонетичният речник са трите използвани неща. В днешния свят разпознаването на реч и гласовите асистенти са навсякъде. от персонализирани гласови записи в кол център, които водят обаждащите се през опциите до бизнеса използвайки имейли и документи, генерирани от говор, тази концепция нарасна много в миналото десетилетие. Гласовите асистенти могат да предоставят голямо разнообразие от услуги и по-специално тези от Amazon Alexa и Google Assistant растат с всеки изминал ден. Те включват предоставяне на информация извлечени от интернет, възпроизвеждане на музика или видеоклипове и заместване на хора в областта на обслужване на клиенти и разговорна търговия. Те също са внедрени в интелигентен гласов асистент в автомобилният сектор за управление на функции и настройки от вътрешността на автомобила чрез гласови команди. Технологичните компании работят за създаването на все по-сложни технология, която ще автоматизира повечето процеси, които извършваме за един ден. За повечето от нас върховният лукс би бил асистент, който винаги ни изслушва вашето обаждане, предвижда всяка ваша нужда и предприема действия, когато е необходимо. Този лукс е сега достъпно благодарение на асистентите с изкуствен интелект, известни още като гласови асистенти. Те влизат донякъде малки пакети и може да извършва различни действия, след като чуе дума за събуждане или команда. Те могат да включват светлини, да отговарят на въпроси, да пускат музика, да правят онлайн поръчки, и т.н. Те също така откриха нарастваща съвместимост с IoT (Интернет на нещата), свързан устройства. Гласовите асистенти не трябва да се бъркат с виртуалните асистенти, които са хора които работят дистанционно и следователно могат да се справят с всякакви задачи. По-скоро гласови асистенти са базирани на технологии. Тъй като гласовите асистенти стават по-здрави, тяхната полезност както в личните и бизнес области също ще растат. Проектът, озаглавен „гласов асистент“, е самостоятелно приложение, което предоставя уникален потребителски интерфейс за изпълнение на ежедневни задачи в системата. Този софтуер може да помогне на потребителите да постигнат задачи, които обикновено биха направили сами. Причината за това е, че изговарянето на командата ще бъде по-лесно и по-бързо от въвеждане или щракване. То предлага потребителски интерфейс на естествен език за клиентите. Приложението може да приеме въвеждане в Интелигентен гласов асистент. Това може да се вземе от микрофона, който повечето устройства вече са вградени в тях. Получава се съответната команда и изпълнен. След като командата приключи изпълнението, се осигурява подходяща обратна връзка продължаване на процеса на разпознаване. Приложението е комбинация от Python и Електронни среди.



## Как работи разпознаването на реч

Разпознаването на реч в Python работи с алгоритми , които извършват лингвистично и акустично моделиране. Акустичното моделиране се използва за разпознаване на фенони/фонетика в нашата реч, за да се получи по-значимата част от речта, като думи и изречения.

Фиг. Работа на разпознаването на реч



Говорене ел. енергия цифрови данни текст

Разпознаването на реч започва с вземане на звуковата енергия, произведена от човека, който говори, и преобразуването й в електрическа енергия с помощта на микрофон. След това преобразува тази електрическа енергия от аналогова в цифрова и накрая в текст. Той разделя аудио данните на звуци и анализира звуците с помощта на алгоритми, за да намери най-вероятната дума, която отговаря на това аудио. Всичко това се прави с помощта на обработка на естествен език и невронни мрежи.

Основни характеристики на ефективното разпознаване на реч

Налични са много приложения и устройства за разпознаване на реч, но по-модерните решения използват AI и машинно обучение . Те интегрират граматика, синтаксис, структура и състав на аудио и гласови сигнали, за да разберат и обработят човешката реч. В идеалния случай те се учат, докато вървят - развиващи се реакции с всяко взаимодействие. Най-добрият вид системи също така позволяват на организациите да персонализират и адаптират технологията към техните специфични изисквания - всичко от езика и нюансите на речта до разпознаването на марката. Например: Езиково претегляне: Подобрете прецизността чрез претегляне на конкретни думи, които се изговарят често (като имена на продукти или индустриален жаргон), извън термините, които вече са в основния речник. Етикетиране на говорител: Изведете транскрипция, която цитира или маркира приноса на всеки говорител към разговор с множество участници. Обучение по акустика: Обърнете внимание на акустичната страна на бизнеса. Обучете системата да се адаптира към акустична среда (като околния шум в център за обаждания) и стилове на високоговорителите (като височина на гласа, сила и темпо). Филтриране на ругатни: Използвайте филтри, за да идентифицирате определени думи или фрази и да дезинфекцирате говорния изход. Междувременно разпознаването на реч продължава да напредва. Компании, като IBM, навлизат в няколко области, за да подобрят взаимодействието между хората и машините.

## Алгоритми за разпознаване на реч

Капризите на човешката реч направиха развитието предизвикателство. Смята се за една от най-сложните области на компютърните науки – включваща лингвистика и статистика. Устройствата за разпознаване на реч се състоят от няколко компонента, като въвеждане на реч, извличане на функции, вектори на характеристики, декодер и изход на дума. Декодерът използва акустични модели, речник на произношението и езикови модели, за да определи подходящия изход. Технологията за разпознаване на реч се оценява по нейния процент на точност, т.е. честота на грешка в думата и скорост. Редица фактори могат да повлияят на процента грешки в думите, като произношение, акцент, височина, сила на звука и фонов шум. Постигането на човешки паритет – което означава процент грешки, равен на този при говорене на двама души – отдавна е цел на системите за разпознаване на реч. Използват се различни алгоритми и изчислителни техники за разпознаване на реч в текст и подобряване на точността на транскрипцията. По-долу са дадени кратки обяснения на някои от най-често използваните методи: Обработка на естествен език (NLP): Въпреки че NLP не е непременно конкретен алгоритъм, използван за разпознаване на реч, това е областта на изкуствения интелект, която се фокусира върху взаимодействието между хора и машини чрез език чрез реч и текст. Много мобилни устройства включват разпознаване на реч в своите системи, за да извършват гласово търсене – например Siri – или да предоставят по-голяма достъпност при изпращане на текстови съобщения. Скрити модели на Марков (HMM): Скритите модели на Марков се основават на верижния модел на Марков, който предвижда, че вероятността за дадено състояние зависи от текущото състояние, а не от предишните му състояния. Докато верижният модел на Марков е полезен за наблюдавани събития, като въвеждане на текст, скритите модели на Марков ни позволяват да включим скрити събития, като етикети за част от речта, във вероятностен модел. Те се използват като модели на последователност в рамките на разпознаването на реч, присвоявайки етикети на всяка единица - т.е. думи, срички, изречения и т.н. - в последователността. Тези етикети създават картографиране с предоставения вход, което му позволява да определи най-подходящата последователност от етикети. N-грами: Това е най-простият тип езиков модел (LM), който присвоява вероятности на изречения или фрази. N-грама е последователност от N-думи. Например „поръчайте пицата“ 3 грама, а „моля, поръчайте пицата“ е 4 грама. Граматиката и вероятността от определени последователности от думи се използват за подобряване на разпознаването и точността. Невронни мрежи: Основно използвани за алгоритми за дълбоко обучение , невронните мрежи обработват данни за обучение, като имитират взаимосвързаността на човешкия мозък чрез слоеве от възли. Всеки възел се състои от входове, тегла, отклонение (или праг) и изход. Ако тази изходна стойност надвишава даден праг, тя „задейства“ или активира възела, предавайки данни на следващия слой в мрежата. Невронните мрежи научават тази функция за картографиране чрез контролирано обучение, коригирайки въз основа на функцията на загуба чрез процеса на градиентно спускане. Въпреки че невронните мрежи са склонни да бъдат по-точни и могат да приемат повече данни, това идва на цена за ефективност на производителността, тъй като те обикновено се обучават по-бавно в сравнение с традиционните езикови модели. Диаризация на говорещия (SD): Алгоритмите за диаризация на говорещия идентифицират и сегментират речта по идентичност на говорещия. Това помага на програмите да разграничават по-добре хората в разговор и често се прилага в центровете за обаждания, разграничавайки клиентите и търговските агенти.

## Случаи на използване на разпознаване на реч

Голям брой индустрии използват различни приложения на говорната технология днес, помагайки на бизнеса и потребителите да спестят време и дори животи. Някои примери включват:

Автомобили: Разпознавателите на реч подобряват безопасността на водача, като активират гласово активирани навигационни системи и възможности за търсене в автомобилните радиостанции.

Технология: Виртуалните агенти все повече се интегрират в нашето ежедневие, особено в нашите мобилни устройства. Използваме гласови команди за достъп до тях чрез нашите смартфони, като например чрез Google Assistant или Siri на Apple, за задачи, като например гласово търсене, или през нашите високоговорители, чрез Alexa на Amazon или Cortana на Microsoft, за възпроизвеждане на музика. Те само ще продължат да се интегрират в ежедневните продукти, които използваме, подхранвайки движението „Интернет на нещата“.

Здравеопазване: Лекарите и медицинските сестри използват приложения за диктовка, за да записват и регистрират диагнози на пациенти и бележки за лечение.

Продажби: Технологията за разпознаване на реч има няколко приложения в продажбите. Може да помогне на кол център да транскрибира хиляди телефонни обаждания между клиенти и агенти, за да идентифицира често срещани модели на обаждания и проблеми. Чат ботове с изкуствен интелект също могат да говорят с хора чрез уеб страница, като отговарят на често срещани запитвания и решават основни заявки, без да е необходимо да чакат агент от контактния център да бъде на разположение. И в двата случая системите за разпознаване на реч помагат да се намали времето за разрешаване на потребителски проблеми.

Сигурност: Тъй като технологията се интегрира в нашето ежедневие, протоколите за сигурност са все по-голям приоритет. Гласово базираното удостоверяване добавя жизнеспособно ниво на сигурност.

## Инсталиране на SpeechRecognition

SpeechRecognition е съвместим с Python 2.6, 2.7 и 3.3+, но изисква някои допълнителни стъпки за инсталиране за Python 2. В нашият случай ще го инсталираме на Python 3.11.1

Можем да инсталираме SpeechRecognition от терминал с pip:

pip install SpeechRecognition

Преди да продължите, ще трябва да изтеглите аудио файл. Този, който използвах, за да започна, „harvard.wav.  Уверете се, че сте го запазили в същата директория, в която се изпълнява вашата Python проект

SpeechRecognition прави работата с аудио файлове лесна благодарение на своя удобен AudioFileклас. Този клас може да се инициализира с пътя към аудио файл и предоставя интерфейс на контекстния мениджър за четене и работа със съдържанието на файла.

В момента SpeechRecognition поддържа следните файлови формати:

* WAV: трябва да бъде във формат PCM/LPCM
* AIFF
* AIFF-C
* FLAC: трябва да е оригинален FLAC формат; OGG-FLAC не се поддържа

# ГЛАСОВО РАЗПОЗНАВАНЕ

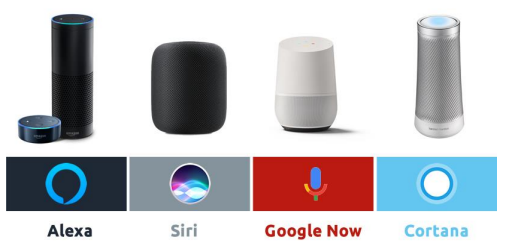
Разпознаването на реч е способността на машината да разпознава думи, изречени в някой език и превежда думите в машинно четим формат. Асистентът е софтуер, който изпълнява задачи на потребителя. Тези асистенти могат да работят с текст, реч или изображения. Гласовите асистенти извършват операции на устройства, базирани на гласова команда.

Най-широко използваните гласови асистенти са Siri на Apple, GoogleAssistant, Alexa на Amazon и Cortana на Microsoft. До голяма степен инсталирани са в смартфони, настолни компютри и самостоятелни устройства, тези софтуерни агенти обикновено се интегрират с операционната система и предоставят средство за подобрена достъпност при изпълнение на всяка задача .В началото на 60-те години на миналия век Уилям К. Дерш от IBM създава „Кутия за обувки“, първата в историята реч машина за разпознаване, която можеше да разбере общо шестнадесет думи и да изпълнява математически изчисления, базирани на изречената командна фраза. Предшественикът на днешните системи с гласово управление, имаше хардуер, който се състоеше от микрофон, в който потребителят ще произнесе командата. Машината не беше като последните иновации и изискваше всяка дума да бъде ясно, ясно и бавно, с паузи между тях. Въпреки това, следващите 57 години донесе много подобрения в технологиите с навлизането на интернет и облачните изчисления, което доведе до разрастването на виртуалните асистенти, каквито ги познаваме днес. IBMS hoebox започна революция със своята технология.

# Гласови асистенти

С навлизането на интернет и изкуствения интелект, гласовите асистенти са едно цяло от най-често използваните софтуери днес. Иновации като Siri, Alexa и Cortana направят нашия личен и професионален живот по-лесен и по-ефективен. Над деветдесет милиони души само в САЩ използват гласови асистенти поне веднъж месечно. Според изследвания, около 20% от търсенията в Google се правят чрез гласова среда, като най предпочитан начин за комуникация между хора и устройства. Те са дигитализирали джаджи до такава степен, че да могат да намират упътвания, провеждат обаждания, резервират срещи и дори поръчват храна чрез проста гласова команда. Тези асистенти имат достъп до голяма колекция от онлайн и сървърни данни, до които се осъществява достъп бързо да интерпретира и изпълнява желаните задачи, според избора на потребителя. Проучване установи, че около 600 милиона души по света използват гласови приложения поне веднъж седмично под формата на Google Assistant, Amazon Alexa, Apple Siri или друг софтуер с гласово управление. С появата на интелигентните високоговорители и домакински уреди, гласовите асистенти се използват все повече. В началото търсачките се нуждаеха от изключително точни и кратки данни, за да извършване на основни търсения. С възхода на IoT и smart приложения, такива асистенти могат да взаимодействат не само с едно устройство, но и да автоматизират много уреди в къщата.

Фиг. 2 популярни гласови асистенти



Някои от функциите, които гласовият асистент може да изпълнява, включват отключване на устройства, отваряне на приложения, провеждане на повиквания, изпращане на съобщения, извличане на последните новини, заснемане изображения, възпроизвеждане на музика, задаване на напомняния или аларми, изпращане на имейл до колеги, изпълнение онлайн търсения, резервиране на билети и предлагане на препоръки за храна, развлечения и още. Основната причина за преминаването от традиционни системи към гласови потребителски интерфейси е поради променящите се потребителски изисквания. Постоянното подобряване и оптимизиране на бързината, точността, ефективността и удобството доведоха до необходимостта от гласово управление на системи. Друг основен фактор е растежът на изкуствения интелект във всяка фаза от живота ни с нарастващия брой IoT устройства като интелигентни хладилници, термостати, телевизори, високоговорители и микровълнови печки, животът на потребителите става все повече свързани и гласови асистенти помагат да се създаде тази връзка между всички уреди. В банковия сектор гласовата технология позволи на клиентите да проверяват своите балансират и плащат сметките си с помощта на гласовия асистент. В рекламата, човешките ресурси и маркетинга, гласовите асистенти ще формират интерфейса между клиенти и компании, позволявайки по-бързо, по-ефективен анализ на данни и грижа за повтарящите се и транзакционни фази на индустрията. Дори в търговията на дребно гласовите асистенти дадоха на клиентите възможността да поръчат всеки продукт онлайн само чрез няколко прости команди. Това се отнася и за обществения транспортен сектор, където потребителите могат да запазят такси или да направят запитване за разписанията на полетите с помощта на гласовите асистенти. Всички индустрии вече са наситени с множество продукти които са се опитали да интегрират гласова технология, включително развлекателни сектори. Има много технически предизвикателства, пред които са изправени разработчиците, когато опит за създаване на гласов асистент. Първо, има отделни процеси за всяка стъпка от входа до изхода, вместо рационализиран, интегриран подход, който позволява на машините действително да разбират командите. Това означава, че въвеждането, разпознаването, обучението и декодирането фазите са отделни единици. По този начин машината всъщност не разбира команди, но просто преминава от една фаза към следващата, нанасяйки всеки вход на изход. Поради това интелигентността на машината е ограничена до определено ниво и не се изравнява с човешкото поведение. На второ място, има липса на съобразени с контекста отговори от машината. Машината не взема под внимание гласа на потребителите, интонациите, възприеманите емоции, ситуациите на околната среда или други контекстуални фактори това понякога може да доведе до отговори, които не отговарят на очакванията на потребителя. И накрая, има трудности при постигането на 100% точност поради безкрайните вариации в реч. Има безброй акценти и вариации в самият език, с речников запас достигайки до милиони. Тъй като клиентите очакват гласовите асистенти да разбират добре няколко езика, става трудно да се постигне 100% точност, поради сумата от данни и безкрайните възможности по отношение на вариации или произношения. Има няколко ключови фактора, които влизат в действие при обмислянето на създаването на интелигентен личен асистент. Те включват индивидуални и обширни разработки които обхващат следните полета: реч към текст, текст към реч, шум управление, компресиране на реч, гласова биометрия и гласов потребителски интерфейс. Всеки от тези областите представляват важна част от развитието на гласовия асистент и трябва да бъдат подготвени ефективно, като се отдава значение на тяхната точност и бързина. В бъдеще гласовите асистенти ще стават все по-сложни. Някои от подобренията, които очакваме, ще бъдат персонализирани и съобразени с контекста. Тъй като пазарът за това технологията непрекъснато се разраства, това затруднява разработчиците да създават продукти, които се открояват от съществуващите системи. Има няколко платформи за разработчици с отворен код които са пуснати от много компании, които позволяват на програмистите да създават и персонализират своя собствен виртуален асистент. Тези независими услуги съдържат модулите за разпознаване на реч, библиотеките за гласови проби, алгоритмите за машина обучение и средствата за преобразуване и картографиране на текст в изпълними команди.

## Предимства от гласовите асистенти

* По-бързо е от писане или кликване.
* Повишава производителността.
* Може да бъде полезно за хора с увреждания.
* Намалява забавянията и социалните пристрастия по отношение на сектора за обслужване на клиенти.

## Недостатъци от гласовите асистенти

* Гласовите асистенти наскоро бяха обект на опасения за поверителността поради интерфейс за слушане, който има достъп до лична информация.
* Машините отнемат време, за да се настроят и научат.
* По-малко точен е в случай на непрекъснат поток от думи или фонов шум.
* Не винаги е рентабилно.
* Склонен е към хакери.

## Защо избирам Python за разработка на гласовия асистент

Python е интерпретиран език за програмиране на високо ниво, проектиран от Guido van. Той е написан основно, за да осигури език, който има прост синтаксис и е четлив. Поради по-кратките кодове и лекотата на писане, програмистите започнаха все повече придържайте се към Python за програмиране. Освен това има много вградени функции и може да работи като обектно ориентирано, функционално или процедурно програмиране. Освен това е независим от платформата. Той е безплатен и с отворен код и също така има огромна поддръжка от библиотеки, може да се използва за извършване на огромни разнообразие от действия и програмистите го намират за по-лесно за научаване и прилагане в сравнение с други езици. Освен това има обработка на изключения и вградено управление на паметта. Тъй като е динамично въведен, няма декларации, което го прави компактно и сбито. Най-важната част от Python е отстъпът, тъй като той определя поток от изявления. Python също така съдържа изкуствен интелект и обработка на естествен език библиотеки, което го прави полезен в тези области. Използва се и в информационната сигурност и като основен език за Raspberry Pi. Въпреки това, в сравнение с C/C++, Python е малко по-бавен и не поддържа браузъри и мобилни устройства. Python се инсталира в много компютри с Linux и Mac OS. Ако вашата система няма Python, инсталационната програма може да бъде изтеглена от страницата за изтегляне на уебсайт python.org. Стартиране на инсталатора и избиране на опцията за добавяне към променлива PATH ще настрои Python файловете. Има две версии на Python: 2.x и 3.x. Малко са незначителни разлики между тях като функция за печат, обработка на грешки и оператор за разделяне. Има също много начини за изпълнение на код в Python. Един от начините е да напишете „python“. командния ред под инсталираната папка, която ще отвори обвивката на Python. поредица от твърдения. Друг начин е да използвате IDE (интегриран софтуер развитие) като PyCharms. В Python има няколко важни библиотеки като: • Библиотеката “Bokeh” за визуализация на данни, която показва информативни диаграми

• Пакетът “Numpy” за обработка на масиви за научни изчисления на многомерни масиви

• Библиотеката “keras”, която е пакет за невронни мрежи с отворен код

• “Pandas DataFrame”, която е двуизмерна таблична структура от данни с две оси. Освен това има множество методи за внедряване на GUI (графичен потребителски интерфейс). от които „tkinter“ е един от най-популярните. Също така има и модули за математически функции, календар, време, автоматизация и обработка на URL адреси. Следват някои от предимствата на Python.

• Наличие на модули на трети страни

• Лесен за научаване

• Динамично въведен

Анализ на изискванията

Изискванията, които определят какви услуги една система може да предостави на крайния потребител се наричат функционални изисквания. Функционалните изисквания са тясно свързани с изискванията на потребителските спецификации. Това може да включва изчисления, обработка на данни, технически операции и друга такава функционалност, която има за цел да изпълни целите на приложението. Всички операции по проследяване, законови изисквания, подробности за интерфейса, нива на оторизация, актуализации на транзакции и административни функции отговарят на функционални изисквания. Техническата архитектура на системата е определени от тези изисквания. Функционалните изисквания на този проект са:

• Трябва да показва приятен потребителски интерфейс, който клиентът да разбира системни процеси.

• То трябва да слуша изречените команди и да разпознава чутите думи. • Трябва да предоставя подходящи указания на потребителя за лесна употреба.

• Трябва да дава признание за процеса на разпознаване чрез някои анимация и комуникации.

• Трябва да може да изпълнява задачите, които потребителят изисква чрез Python за автоматизация.

• Трябва да се опреснява или презарежда след всяка команда и да изчиства всеки допълнителен кеш използвана памет.

• Трябва да поддържа подходящи времеви ограничения за изпълнение, докато записва аудио или предоставяне на резултати.

• Трябва да доставя съобщения за грешка винаги, когато е необходимо.

## Ефективността се оценява чрез следните спецификации:

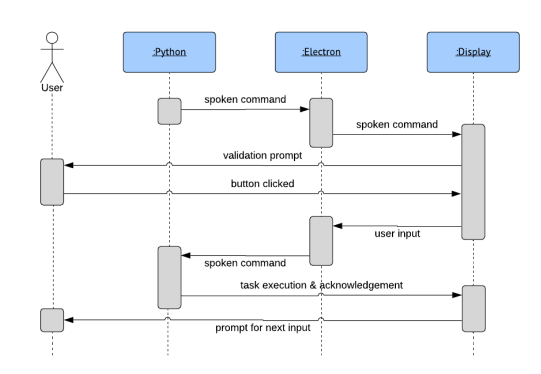
• Време за реакция: Това е времето, необходимо на системата да приеме въвеждане от потребителя и да отговори към него чрез показване на някакъв резултат. Обикновено съобщенията за обратна връзка се показват в рамките интелигентен гласов асистент. Максимум 10 секунди на диалог прозорец гарантира, че потребителят няма да загуби интерес или ход на мисълта. Отговорът времето също трябва да е последователно и да не варира в зависимост от броя на едновременните сесии.

• Работно натоварване: Това е количеството стрес или работа, което системата може да издържи наведнъж. Това може да бъде по отношение на паралелни сесии, брой активни потребители или брой транзакции с бази данни. Работното натоварване обикновено се описва като сценарии, които потребителите най-вероятно ще срещнат. Специални случаи като сценарии за грешка, архивиране и исканията за управление трябва да се вземат предвид при уточняването на натовареност.

## Архитектура на системата

Процесът на проектиране на системната архитектура се фокусира върху разбиването на система в различни компоненти и техните взаимодействия, които удовлетворяват функционални и нефункционални изисквания. Входовете за проектиране на софтуерна архитектура са изискванията и хардуерната архитектура. Този проект няма периферия хардуерни устройства, така че софтуерните компоненти взаимодействат само със системата микрофон и дисплей.

Фиг. 3-Диаграма на потока от данни



Фиг.4-диаграма на употреба

Въвеждане

Слушане на изречени команди

микрофон

Разпознаване на език и превръщане в текст

Валидиране на потребителя

Изпълняване на задачата

монитор

Потребител

Диаграмата на системната за последователност показва събитията, които са генерирани от външни потребители в последователен ред, за конкретен сценарий на случай на употреба. Те са начин за визуално обобщаване на това, което се случва в един единствен случай на употреба.

Крайният резултат от този проект е гласов асистент, както е описано в заглавието. Той съчетава техники за обработка на естествен, за да представи ефективен личен асистент. Може да изпълнява ежедневни задачи в системата въз основа на устната команда на потребителя. Може да разпознава думите, да картографира речта в текст и да реши каква задача да изпълни съответно. Приложението може да изпълнява операции на устройството като отворени приложения като настройки, калкулатор, Microsoft Word, мултимедийни плейъри и т.н.

БЪДЕЩО ПОДОБРЕНИЕ

В бъдещите версии на този проект някои атрибути, които могат да бъдат добавени, са:

• Възможност за разширен разговор (като чатбот)

• Функции за постоянно съхранение на данни

• Персонализиране за различни потребители

• Гласова биометрия и сигурност

Невронни мрежи - https://wiki.pathmind.com/neural-network