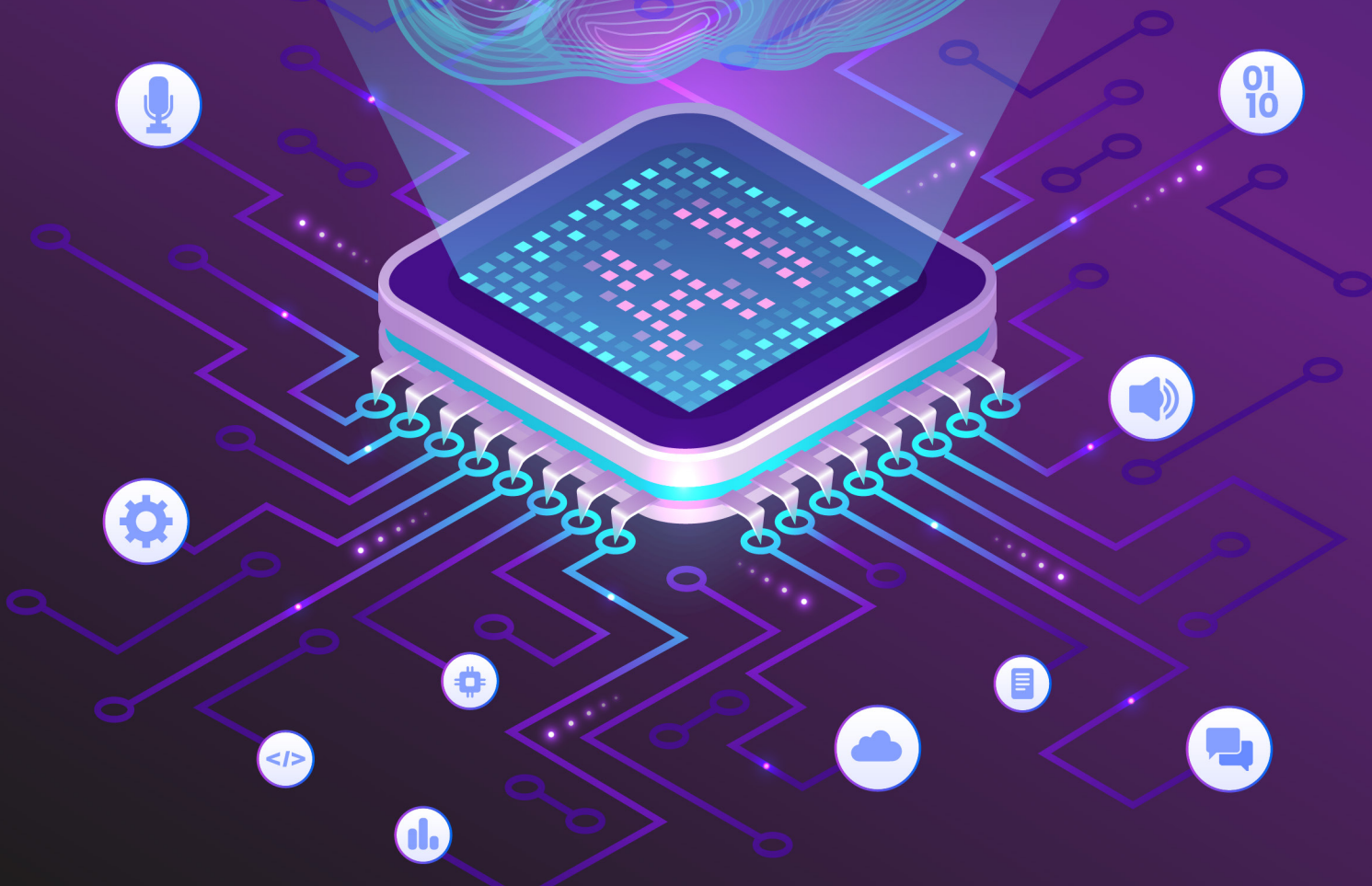


ویستا

شماره پنجم / مهرماه ۱۴۰۴

نشریه علمی تخصصی مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی همدان

شماره مجوز: ۱۷/ف/۸۸/۲۹۷



شناسنامه نشریه:

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی همدان

دبیر انجمن: سینا سمواتی

مدیر مسئول: آرمان اسماعیلی

سردبیر: محمد صادق رضائی

تیم گرافیک و صفحه آرایی:

صفحه آرا: هلیا رجبی ماتک

طراح جلد: فائزه اسدی بیگی

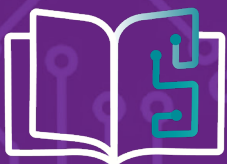
طراح لوگو: گلسا قاسمی

هیئت تحریریه: فائزه اسدی بیگی، شیوا مندنی،

یونس قاسمی، حسین دره شوری، محمد صادق رضائی،

امیر حسین رحمانی، سهیل مرادی جهاندار

ویراستار: محمد صادق رضائی



ویستا

نشریه انجمن علمی مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی همدان



دانشگاه صنعتی همدان

در دل رنگ ها و خطوط: خلاقیت بصری نشریه ویستا

در این شماره، این سه هنرمند با دید خلاقانه خود ما را

در طراحی صفحات، جلد و لوگو همراهی کردند:

صفحه آرا:

هلیا رجبی ماتک - دانشجوی کارشناسی مهندسی کامپیوتر،
علاقه مند به هنر و فناوری؛ با شور و اشتیاق در حوزه های برنامه نویسی،
طراحی گرافیکی و نقاشی، عاشق طبیعت و حامی محیط زیست و حقوق حیوانات.

طراح جلد:

فائزه اسدی بیگی - کارشناسی ارشد هوش مصنوعی و رباتیک،
استاد مدعو دانشگاه بوعلی سینا. علاقه مند و پژوهشگر حوزه پردازش زبان طبیعی

طراح لوگو:

گلسا قاسمی - دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر،
علاقه مند و فعال در حوزه های برنامه نویسی، طراحی و نقاشی، بازی سازی.
سابقه فعالیت در پروژه های طراحی سایت و تصویرگری مجله روزهای زندگی.
همچنین کسب رتبه برتر در مسابقات نقاشی سطح استانی و ناحیه ای استان البرز و همدان

سخن مدیرمسئول:

در این شماره از ویستا، با انرژی و همت اعضای جدید انجمن علمی کامپیوتر و همچنین مشارکت و حضور ارزشمند دانشجویان پرانگیزه رشته‌های مهندسی برق، مکانیک و مواد، نه تنها غنای مطالب مجله را دوچندان کرده‌ایم، بلکه زمینه‌ساز تعامل هرچه بیشتر بین جامعه مهندسی دانشگاه شده‌ایم. این شماره با بهره‌گیری از مقالات علمی ارزشمند، گامی بلند در جهت تقویت همکاری‌های علمی بین‌رشته‌ای برداشته است.

در خاتمه، سپاس و قدردانی خود را به تمامی همراهان و همکارانی که بی‌چشمداشت در تهیه و انتشار این شماره ما را یاری نمودند، اعلام می‌داریم. حضور پررنگ این عزیزان، باعث شده تا چراغ ویستا روشن بماند.

ارادتمند،

آرمان اسماعیلی

سخن سردبیر:

این شماره از نشریه **ویستا** با مجموعه های از مقالاتی همراه است که همگی به قلم نویسندگان نشریه نوشته شده اند. برخلاف روند رایجی که در بسیاری از نشریات تنها به بازنشر یا کنار هم گذاشتن مطالب آماده بسنده می شود، ما باور داریم که ارزش واقعی یک نشریه در اصالت محتوای آن نهفته است. به همین دلیل، مقالات پیش رو حاصل اندیشه، خلاقیت و تجربه ی مستقیم نویسندگان ما هستند؛ آثاری که کوشیده اند نگاه تازه ای به موضوعات علمی و کاربردی بیفزایند و صرفاً تکرار گفته های پیشین نباشند.

آنچه در این شماره میخوانید، نه محتوایی از پیش موجود در منابع مختلف، بلکه نتیجه ی پژوهش و تحلیل نویسندگان ویستا است. هر مقاله با هدفی روشن نوشته شده است: گسترش دانش نظری، پرورش مهارت های عملی و در نهایت، الهام بخشی برای ایجاد ایده های نو.

تولید و انتشار این شماره بدون همدلی اعضای تیم تحریریه و همراهی ارزشمند گروه گرافیک ممکن نمیشد. همکاری آنان سبب شد محتوای پیش رو با انسجام و کیفیتی شایسته در اختیار خوانندگان قرار گیرد.

امیدواریم مطالب این شماره برای شما مفید، الهام بخش و انگیزه ساز تجربه های تازه باشد.

با احترام،

محمدصادق رضائی، سردبیر نشریه ویستا

شهریور ۱۴۰۴

فهرست

بخش اول: مقالات

0000 مروری کاربردی بر Transformer ها در پردازش زبان طبیعی

0001 شبیه سازی مدار چشمک زن با آردوینو

0010 تأثیر هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک ؛

از تحلیل داده تا طراحی سیستم ها

0011 مواد پیشرفته در طراحی پردازنده ها و تراشه های کامپیوتری

0100 اگر در تیم توسعه ربات سوفیا مشارکت داشتید، چه سیستم ها و

فناوری های هوشمند طراحی و اجرا میکردید؟

بخش دوم: اخبار علمی و فناوری

0000 مدل هوش مصنوعی ChatGPT و تأثیر آن بر صنعت و آموزش

مروری کاربردی بر Transformerها در پردازش زبان طبیعی :

نویسنده:

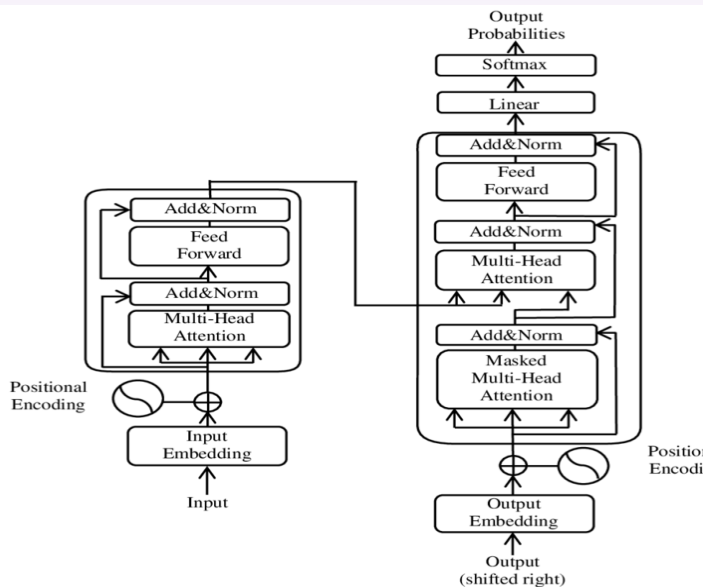
فائزه اسدی‌بیگی، کارشناسی ارشد هوش مصنوعی و رباتیکز

استاد مدعو دانشگاه بوعلی سینا

علاقه مند و پژوهشگر حوزه پردازش زبان طبیعی

ساختار ترنسفورمر

مدل ترنسفورمر را میتوان به زبان ساده مثل یک کارخانه پردازش زبان تصور کرد که از چندین بخش پشت سر هم ساخته شده است. این مدل برخلاف شبکه های عصبی بازگشتی و شبکه های عصبی حافظه بلند-کوتاه مدت که داده ها را مرحله به مرحله می خوانند، میتواند کل جمله را همزمان پردازش کند. همین ویژگی باعث سرعت و کارایی بالای آن شده است.

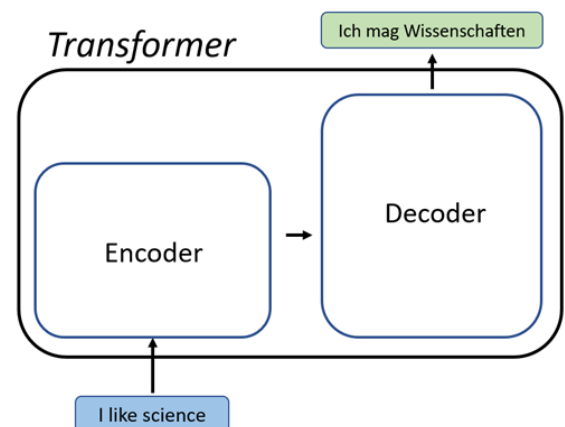


معماری ترنسفورمر

اجزای اصلی مدل ترنسفورمر شامل چند بخش کلیدی است. ابتدا ورودی^۱ که در آن کلمات به صورت بردارهای عددی تبدیل می شوند تا برای کامپیوتر قابل فهم باشند. سپس جایگاه یابی^۲ قرار دارد؛ زیرا ترنسفورمر بهطور طبیعی ترتیب کلمات را درک نمیکنند، بنابراین با افزودن یک برچسب ریاضی به هر کلمه، جایگاه آن در جمله مشخص میشود. بخش بعدی بلوک رمزگذار^۳ است که از چند لایه پشت سر هم تشکیل شده و در نسخه اولیه معمولاً شش لایه دارد. هر لایه شامل مکانیزم توجه خود-متمرکز^۴ است که به مدل کمک میکند اهمیت هر کلمه نسبت به سایر کلمات جمله را تشخیص دهد؛ برای مثال در جمله «The cat sat on the mat»، برای درک «sat» باید متوجه شود که «cat» فاعل است. همچنین در هر لایه، یک شبکه عصبی کوچک^۵ برای پردازش عمیقتر و بهتر اطلاعات استفاده میشود. سپس با استفاده از اتصالات باقیمانده جریان اطلاعات حفظ میشود تا ویژگی های مهم متن از دست نرود. در نهایت، نرمالسازی لایه^۶ باعث میشود یادگیری مدل پایدارتر و سریعتر باشد. بخش بعدی بلوک رمزگشا^۷ است که برای تولید خروجی به کار میرود و مشابه رمزگذار است، اما دارای یک قسمت اضافی است. در این بخش از Masked Self-Attention استفاده می شود تا هنگام تولید مرحله به مرحله خروجی، هر کلمه فقط بتواند به کلمات قبل از خود توجه کند و از مشاهده آینده جلوگیری شود.

Input Embedding	۱
Positional Encoding	۲
Encoder Block	۳
Self-Attention	۴
Feedforward	۵
Residual Connection	۶
Layer Normalization	۷
Decoder Block	۸

پردازش زبان طبیعی در دهه اخیر به یکی از پویاترین حوزه های هوش مصنوعی تبدیل شده است و در قلب این تحول، معماری ترنسفورمر^۲ قرار دارد. معرفی ترنسفورمر توسط واسوانی و همکاران در سال ۲۰۱۷ با مقاله ی معروف «Attention Is All You Need»، نقطه عطفی بود که مسیر توسعه مدل های زبانی را دگرگون کرد. این معماری با کنار گذاشتن ساختارهای بازگشتی مانند شبکه عصبی بازگشتی^۳ و شبکه عصبی حافظه بلند-کوتاه مدت^۴ و جایگزینی آنها با مکانیزم توجه^۵، امکان پردازش موازی، درک روابط بلندمدت و مقیاسپذیری عظیم را فراهم ساخت. ترنسفورمرها متشکل از دو بخش اصلی هستند. بخش رمزگذار^۶ برای نمایش و درک معنای ورودی، و بخش رمزگشا^۷ برای تولید خروجی. این ساختار انعطاف پذیر باعث شده است که انواع گوناگون مدل ها بر پایه آن ساخته شوند.



پژوهش های مروری اخیر نشان میدهند که ترنسفورمرها در طیف وسیعی از کاربردهای واقعی از جمله مترجم های ماشینی، موتورهای جستجو، چت بات ها، سامانه های خلاصه سازی متن، تحلیل احساسات و تولید محتوای خودکار نقش کلیدی یافته اند. با این حال، این پیشرفت ها بدون چالش نیستند: مصرف بسیار بالای منابع محاسباتی و انرژی، دشواری در تفسیر تصمیم های مدل، و ملاحظات اخلاقی همچون سوگیری داده ها از جمله محدودیت هایی هستند که جامعه علمی همچنان با آنها مواجه است. از این رو، بررسی جامع ساختار، گونه ها، کاربردها و چالش های ترنسفورمرها نه تنها برای پژوهشگران حوزه هوش مصنوعی، بلکه برای فعالان صنعت و علاقه مندان به فناوری ضروری است. این مقاله، با اتکا به پژوهش های اخیر، اطلاعاتی روشن و یکپارچه از جایگاه ترنسفورمرها در دنیای پردازش زبان طبیعی را می خوانیم.

Natural Language Processing (NLP)	۱
Transformer	۲
Recurrent Neural Network (RNN)	۳
LSTM (Long Short-Term Memory)	۴
Attention Mechanism	۵
Encoder	۶
Decoder	۷

و صدا را پردازش میکنند؛ نمونه ای از این کاربرد، مدلی است که یک تصویر را میبیند و برای آن توضیح متنی تولید میکند، مانند CLIP.

کاربردهای واقعی ترنسفورمرها در پردازش زبان طبیعی

ترنسفورمرها تنها یک مفهوم تئوری نیستند، بلکه امروزه تقریباً در تمام سیستم های هوشمند زبانی که روزانه استفاده میکنیم حضور دارند. زمانی ترجمه ماشینی پر از خطا و جملات نامفهوم بود، اما با ورود ترنسفورمرها، مانند Google Translate و DeepL، کیفیت ترجمه بسیار روانتر و دقیقتر شده است. این مدل ها میتوانند ساختار پیچیده زبان ها را درک کنند؛ برای مثال جمله ای طولانی در زبان آلمانی را به شکل صحیح و طبیعی به فارسی برگردانند. کاربرد عملی آنها شامل مترجم های آنلاین، ابزارهای کمک مترجم و حتی بازی های ویدیویی است که همزمان دیالوگ ها را ترجمه میکنند.



خانواده مدل های (GPT (Decoder-only) توانسته اند مرزهای تولید متن را تغییر دهند و متنی روان و انسانی تولید کنند. این قابلیت در چت بات ها و دستیارهای هوشمند مانند Siri، Alexa یا حتی ChatGPT استفاده میشود و کاربرد عملی آن شامل پاسخ دهی خودکار به مشتریان در فروشگاه های آنلاین، نوشتن ایمیل، تولید محتوای خلاقانه و حتی کمک به برنامه نویسی است. شرکت ها از ترنسفورمرها برای تحلیل بازخورد مشتریان استفاده میکنند؛ مثلاً تشخیص دهند که یک توییت درباره برندشان مثبت است یا منفی و همچنین میتوانند موجودیتهای مهم مانند اسم افراد، مکانها و تاریخ ها را از متن های طولانی بیرون بکشند. کاربرد عملی این قابلیت شامل بررسی نظرات کاربران در شبکه های اجتماعی، پایش امنیتی پیام ها و تحلیل قراردادهای یا اسناد حقوقی است. حجم عظیم داده های متنی باعث شده است که خلاصهسازی خودکار اهمیت زیادی پیدا کند و مدل هایی مثل BART و T5 میتوانند مقالات علمی طولانی را به چند خط خلاصه تبدیل کنند بدون از دست دادن معنای اصلی، که در خبرگزاری ها، اپلیکیشن های آموزشی و ابزارهای مطالعه سریع مقالات کاربرد دارد. یکی از هیجان انگیزترین زمینه ها، ترکیب زبان با سایر داده هاست، به طوری که مدل های CLIP و Flamingo میتوانند همزمان تصویر و متن را درک کنند. کاربرد عملی این حوزه شامل ساختن سیستم هایی است که یک عکس را ببینند و توضیح متنی تولید کنند یا به سؤالات کاربر بر اساس محتوای یک تصویر پاسخ دهند و این حوزه به ویژه در بینایی کامپیوتر و NLP و در رباتیک کاربرد گسترده دارد. ترنسفورمرها به نوعی «موتور محرک هوش مصنوعی مدرن» هستند؛ در ترجمه جایگزین روش های قدیمی شده اند، در چت بات ها هویت انسانی به هوش مصنوعی داده اند، در تحلیل داده ها و خلاصه سازی صرفه جویی زمانی عظیم ایجاد کرده اند و در چندرسانه ای ها پلی بین متن، تصویر و صدا ساخته اند. به بیان ساده، هر جا داده متنی وجود دارد، احتمالاً یک مدل ترنسفورمر در پشت صحنه مشغول کار است.

همچنین Encoder-Decoder Attention به مدل اجازه می دهد از اطلاعات رمزگذار برای تولید خروجی دقیق استفاده کند. بخش Feedforward، Residual و LayerNorm نیز در رمزگشا حضور دارند تا پردازش روان و پایدار باشد. در نهایت، بخش خروجی وظیفه تولید متن کلمه به کلمه را بر عهده دارد.

چرا این طراحی مهم است؟

طراحی ترنسفورمر اهمیت ویژه ای دارد زیرا امکان پردازش موازی را فراهم میکند. برخلاف شبکه های عصبی بازگشتی که داده ها را گام به گام و به صورت ترتیبی پردازش میکنند، ترنسفورمر میتواند کل جمله یا متن را همزمان پردازش کند که این امر سرعت آموزش مدل را به شکل چشمگیری افزایش میدهد. علاوه بر این، مکانیزم توجه به مدل اجازه می دهد تا وابستگی های بلندمدت بین کلمات را درک کند، حتی اگر فاصله آنها در متن چند جمله باشد. از سوی دیگر، این معماری مقیاس پذیری فوق العاده دارد و میتوان مدل های بزرگ و پیچیده مانند BERT و GPT را بر اساس نیاز توسعه داد و اندازه آنها را به راحتی تغییر داد، بدون آنکه کیفیت پردازش یا توانایی مدل کاهش یابد.

و به طور خلاصه:

وظیفه اصلی	بخش
تبدیل کلمات به بردار و حفظ ترتیب	Embedding + Positional Encoding
فهم معنای داخل متن با Self-Attention و Feedforward	Encoder Stack
تولید خروجی مرحله به مرحله با توجه به رمزگذاری و سابقه	Decoder Stack
پیش بینی کلمه بعدی با استفاده از Softmax	Output Layer

انواع معماری های ترنسفورمر در NLP

یکی از دلایل موفقیت ترنسفورمرها این است که میتوانند بر اساس نیاز، در قالب های مختلف طراحی شوند. به زبان ساده، معماری ترنسفورمر تعیین میکند که «اطلاعات ورودی چگونه پردازش شود و خروجی چه شکلی داشته باشد». به طور کلی، سه نوع معماری اصلی وجود دارد: معماری Encoder-only که تنها شامل بخش رمزگذار است، وظیفه اصلی آن «درک متن» است و متن ورودی را بررسی کرده و معنای آن را به شکل فشرده درک میکند. این نوع معماری برای کارهایی مانند تشخیص احساسات (مثلاً مثبت یا منفی بودن یک نظر)، طبقه بندی متون (مثلاً ایمیل اسپم یا غیر اسپم) و شناسایی موجودیت ها (مثل نام افراد یا مکانها در متن) بسیار مناسب است و نمونه های معروف آن شامل BERT و RoBERTa هستند. در مقابل، معماری Decoder-only تنها شامل بخش رمزگشا است و وظیفه اصلی آن «تولید متن» میباشد؛ به این صورت که با توجه به چند کلمه اول، ادامه متن را حدس میزند. کاربرد این نوع معماری در مدل های مولد متن مانند نوشتن مقاله، پاسخ دهی به پرسش ها یا تولید متن خلاقانه است و نمونه های معروف آن شامل GPT-2، GPT-3 و خانواده LLaMA هستند. معماری Encoder-Decoder هر دو بخش رمزگذار و رمزگشا را دارد؛ ابتدا رمزگذار متن ورودی را میفهمد و سپس رمزگشا بر اساس آن خروجی مناسب را تولید میکند. این معماری بیشتر برای وظایف تبدیل یک متن به متن دیگر کاربرد دارد، مانند ترجمه ماشینی یا خلاصه سازی مقالات بلند، و نمونه های مشهور آن T5 و BART هستند. علاوه بر شکل معماری، ترنسفورمرها را میتوان بر اساس نوع داده ورودی نیز دسته بندی کرد. مدل های تک مدیته^۷ تنها یک نوع داده مانند متن را پردازش میکنند و بیشتر مدل های زبانی از این نوع اند، در حالی که مدل های چندمدیته^۸ ترکیبی از چند نوع داده مانند متن و تصویر یا متن

Output	۶
Unimodal	۷
Multimodal	۸

چالش ها و محدودیت ها

ترنسفورمرها با وجود موفقیت های بزرگ در NLP، با چالش ها و محدودیت هایی نیز رو به رو هستند که برای درک واقعی کاربردهای آنها اهمیت دارد. یکی از مهمترین چالش ها، مصرف بالای منابع محاسباتی و انرژی است. مدل های بزرگ مانند GPT-3 یا BERT-Large برای آموزش و اجرای خود به صدها یا هزاران ساعت پردازش روی GPU های پیشرفته نیاز دارند و این مصرف انرژی میتواند هزینه و اثرات زیست محیطی قابل توجهی داشته باشد. چالش بعدی مربوط به قابل تفسیر نبودن مدل هاست. ترنسفورمرها شبکه هایی بسیار پیچیده با میلیون ها یا حتی میلیارد ها پارامتر هستند و فهمیدن دلیل تصمیم گیری آنها برای انسان دشوار است. به همین دلیل، اعتماد به خروجی مدل ها در حوزه های حساس مانند پزشکی، حقوق یا امور مالی ممکن است محدود شود. پژوهشگران حوزه هوش مصنوعی قابل توضیح^۲ تلاش میکنند راهکارهایی ارائه دهند تا رفتار مدل ها شفاف تر شود. محدودیت دیگری که مقاله به آن اشاره میکند، سوگیری داده و مسائل اخلاقی است. ترنسفورمرها با داده های موجود در اینترنت یا مجموعه های آموزشی بزرگ آموزش می بینند و اگر این داده ها شامل سوگیری های جنسیتی، نژادی یا فرهنگی باشند، مدل نیز میتواند همان سوگیری ها را بازتولید کند. به همین دلیل، استفاده از ترنسفورمرها در تولید محتوا یا سیستم های تصمیم گیری بدون نظارت انسانی ممکن است منجر به پیامدهای ناخواسته و حتی خطرناک شود. چالش دیگر، نیاز به داده های بسیار بزرگ برای آموزش است. مدل های ترنسفورمر برای دستیابی به عملکرد بالا به مجموعه داده های عظیم نیاز دارند و این مسأله در زبان ها یا حوزه های کم منبع، محدودیت ایجاد میکند. همچنین، زمانی که مدل ها برای کاربردهای خاص کوچکتر میشوند، کیفیت و دقت آنها ممکن است کاهش یابد.

به طور خلاصه،

ترنسفورمرها با وجود قدرت فوق العاده در پردازش و تولید زبان طبیعی، محدودیت هایی دارند که شامل مصرف منابع بالا، پیچیدگی در تفسیر تصمیمات، سوگیری داده ها و نیاز به داده های عظیم است. آگاهی از این چالش ها برای توسعه دهندگان، پژوهشگران و دانشجویان اهمیت دارد تا هنگام طراحی یا استفاده از این مدل ها، راهکارهای مناسب برای کاهش اثرات منفی و افزایش دقت و اعتمادپذیری اتخاذ شود.



و درنهایت

ترنسفورمرها نه تنها یک پیشرفت فناورانه بلکه ستون اصلی تحول در پردازش زبان طبیعی هستند؛ آنها با ترکیب قدرت یادگیری عمیق، پردازش موازی و مکانیزم توجه، امکان درک و تولید زبان انسانی را به شکلی بی سابقه فراهم کرده اند. این معماری انعطاف پذیر، از ترجمه ماشینی گرفته تا تولید متن، تحلیل داده ها و کاربردهای چندانرسانه ای، دنیای واقعی را دگرگون کرده و راه را برای توسعه هوش مصنوعی خلاق و کاربردی هموار ساخته است. با وجود چالش هایی همچون مصرف منابع بالا، پیچیدگی تفسیر تصمیمات و سوگیری داده ها، ترنسفورمرها به عنوان موتور محرک نسل جدید سامانه های هوشمند باقی میمانند و بررسی مستمر آنها، ترکیبی از نوآوری علمی و آگاهی اخلاقی را می طلبد تا بتوان حداکثر بهره را از این فناوری در خدمت انسان و صنعت برد.

References :

Patwardhan, N., Marrone, S., & Sansone, C. (2023). Transformers in the real world: A survey on NLP applications. arXiv preprint arXiv:2301.00000. <https://arxiv.org/abs/2301.00000>



شبیه سازی مدار چشمک زن با آردوینو

نویسنده:

شیوا مندنی، دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق

دانشگاه صنعتی همدان

علاقه مند به الکترونیک شبیه سازی مدار و

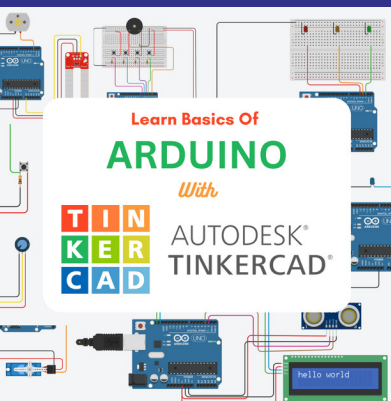
برنامه نویسی میکروکنترلرها

هدف و دامنه این مقاله

این مقاله با هدف ارائه یک مقایسه جامع بین دو نرم افزار Tinkercad و Proteus نگاشته شده است. ما با محوریت یک مدار ساده چشمک زن با آردوینو، به صورت گام به گام، فرآیند شبیه سازی این پروژه را در هر دو محیط بررسی خواهیم کرد. در این بررسی، این دو ابزار را از جنبه های مختلفی مانند امکانات، سهولت استفاده، تجربه کدنویسی و کاربردهای آموزشی و عملی مورد تحلیل قرار خواهیم داد. این تحلیل تطبیقی به دانشجویان و علاقه مندان به الکترونیک کمک خواهد کرد تا با شناخت کامل از قابلیت ها و محدودیت های هر نرم افزار، بهترین گزینه را متناسب با نیازها و اهداف خود، چه برای شروع یادگیری و چه برای انجام پروژه های حرفه ای، انتخاب کنند.

Tinkercad

در سال ۲۰۱۰ توسط مهندسان سابق گوگل توسعه یافت و در سال ۲۰۱۱ به صورت عمومی عرضه شد. در سال ۲۰۱۳، شرکت Autodesk، یکی از پیشگامان جهانی در فناوری طراحی و مهندسی، این نرم افزار را خریداری کرد و اکنون آن را به عنوان ابزاری رایگان و مبتنی بر وب ارائه می دهد.



کاربردها در آموزش و پروژه های ساده

Tinkercad به دلیل رابط کاربری ساده و دسترسی آنلاین، ابزاری ایده آل برای آموزش طراحی سبب بعدی، الکترونیک و برنامه نویسی در محیط های آموزشی مانند مدارس و دانشگاه ها است. این نرم افزار به ویژه در پروژه های (علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات) کاربرد دارد و برای دانش آموزان، معلمان و مبتدیان مناسب است. معلمان می توانند از آن برای ایجاد کلاس های مجازی، تخصیص پروژه و ارزیابی عملکرد دانش آموزان استفاده کنند. همچنین، برای طراحی مدل های ساده سبب بعدی، شبیه سازی مدارهای الکترونیکی و کدنویسی بلوکی در پروژه های ابتدایی بسیار کاربردی است.

امکانات مهم

رابط کاربری ساده و مبتنی بر وب:

بدون نیاز به نصب، مناسب برای کاربران مبتدی

طراحی سبب بعدی:

امکان ساخت مدل ها با ترکیب اشکال هندسی پایه و پشتیبانی از چاپ سبب بعدی

شبیه سازی مدارهای الکترونیکی:

ابزارهایی برای طراحی و تست مدارها با قطعات مجازی

برنامه نویسی بلوکی:

یادگیری کدنویسی به روشی بصری، مشابه hctarcS

ابزارهای آموزشی:

امکان اشتراک گذاری پروژه ها، مدیریت کلاس و فعالیت های تعاملی

پشتیبانی از مقیاس های بزرگ:

مناسب برای مدل سازی با اندازه های مختلف

نقش کلیدی شبیه سازها در آموزش و صنعت

اهمیت ابزارهای شبیه سازی در هر دو حوزه آموزش و صنعت حیاتی است. در محیط های آموزشی و دانشگاهی، این نرم افزارها به عنوان ابزارهای کلیدی یادگیری عمل میکنند و به دانشجویان این امکان را می دهند که مفاهیم برنامه نویسی و الکترونیک را به صورت عملی و کاملاً امن تجربه کنند. در دنیای واقعی صنعت نیز، شبیه سازها برای طراحی سریع، عیب یابی دقیق و بهینه سازی عملکرد محصولات پیش از ورود به مرحله تولید انبوه ضروری هستند. امروزه طیف گسترده ای از این نرم افزارها موجود است، از پلتفرم های ساده و آنلاین که برای مبتدیان طراحی شده اند تا ابزارهای پیشرفته و تخصصی که نیازهای پیچیده ترین پروژه های صنعتی را برآورده میکنند. این تنوع، امکان انتخاب ابزار مناسب را بر اساس سطح دانش، نوع پروژه و نیازهای کاربر فراهم میسازد.

معرفی دو ابزار قدرتمند: Tinkercad و Proteus

در میان ابزارهای متنوع شبیه سازی، Tinkercad و Proteus دو نرم افزار برجسته با کاربردهای متفاوت در زمینه شبیه سازی پروژه های آردوینو هستند. Tinkercad محصول شرکت Autodesk است و یک پلتفرم آنلاین رایگان و ایده آل برای مبتدیان محسوب میشود. این نرم افزار علاوه بر شبیه سازی مدارهای الکترونیکی پایه، قابلیت شبیه سازی پروژه های مبتنی بر آردوینو و حتی کدنویسی آنها را به سادگی فراهم میکند. در نقطه مقابل، Proteus که توسط شرکت Labcenter Electronics ارائه شده، یک نرم افزار پیشرفته و تخصصی برای متخصصان است. پروتئوس امکانات گسترده ای از جمله طراحی شماتیک حرفه ای، شبیه سازی دقیق مدارهای آنالوگ و دیجیتال و طراحی برد مدار چاپی (PCB) را در اختیار کاربران قرار میدهد و به همین دلیل، ابزاری پرکاربرد در دانشگاه ها و پروژه های صنعتی به شمار میرود.

محدودیت‌ها

ناتوانی در طراحی مدل‌های پیچیده و ارگانیک مانند اشکال انسانی یا منحنی‌های پیشرفته.

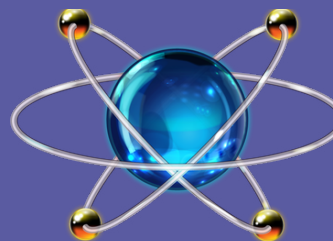
نبود ابزارهای سازماندهی مانند پوشه بندی پروژه‌ها و محدودیت در صادرات برنامه‌های کدنویسی شده.

وابستگی به سخت افزار گرافیکی WebGL و محدودیت در جزئیات طراحی نسبت به نرم افزارهای حرفه‌ای مانند Fusion ۳۶۰.

Wokwi

Wokwi یک شبیه‌ساز آنلاین و رایگان برای آردوینو، ESP۳۲ و Raspberry Pi Pico است که بدون نیاز به نصب، فقط با مرورگر اجرا می‌شود. این ابزار به‌طور گسترده در آموزش و تست سریع پروژه‌ها استفاده می‌شود. کاربران می‌توانند کدهای Arduino IDE را مستقیماً اجرا کرده و نتیجه را روی قطعات مجازی مثل LCD، LED، یا سنسورها ببینند. همچنین امکان اشتراک‌گذاری پروژه‌ها با دیگران، آن را به گزینه‌ای محبوب برای دانشجویان و علاقه‌مندان تبدیل کرده است.

Proteus



نرم افزار Proteus Design Suite بیش از ۳۵ سال سابقه دارد و از زمان سیستم‌های MS-DOS توسعه یافته است. این نرم افزار توسط شرکت Labcenter Electronics Ltd در یورکشایر انگلستان ساخته شده و در حال حاضر به زبان‌های انگلیسی، فرانسوی، اسپانیایی و چینی در دسترس است.

کاربردها در صنعت و دانشگاه:

Proteus ابزاری حرفه‌ای برای طراحی و شبیه‌سازی مدارهای الکترونیکی و PCB (برد مدار چاپی) است که در صنعت برای پروتوتایپینگ سریع، تحقیق و توسعه و تولید استفاده می‌شود. در محیط‌های دانشگاهی، این نرم‌افزار برای آموزش طراحی سیستم‌های جاسازی‌شده، شبیه‌سازی مدارها و چیدمان PCB به کار می‌رود و به دلیل شبیه‌سازی‌های دقیق، انتخابی محبوب در میان دانشجویان و اساتید است.

امکانات مهم

شبیه‌سازی پیشرفته: پشتیبانی از شبیه‌سازی SPICE، میکروکنترلرها و سیستم‌های جاسازی شده با VSM (Virtual System Modelling).
طراحی شماتیک و PCB: ابزارهای حرفه‌ای برای طراحی بردهای مدار چاپی با مسیریابی خودکار و بررسی قوانین طراحی (DRC).
کتابخانه گسترده: بیش از ۱۵ میلیون قطعه الکترونیکی در دسترس.
پشتیبانی از IoT: ابزار IoT Builder برای طراحی برنامه‌های Arduino و Raspberry Pi.
ویژگی‌های جدید: فریمورک ۶۴-بیتی، مدیریت پیشرفته کتابخانه و ابزارهایی مانند Via Inspector برای تحلیل دقیق.

محدودیت‌ها

پولی بودن نرم افزار و وجود محدودیت‌های مصنوعی در نسخه‌های رایگان یا آزمایشی، برخلاف ابزارهای منبع باز مانند KiCad. رابط کاربری قدیمی که ممکن است برای کاربران جدید پیچیده باشد. محدودیت در شبیه‌سازی مدل‌های آنالوگ پیچیده بدون مدل SPICE. محبوبیت کمتر در برخی صنایع نسبت به نرم افزارهای رقیب و نیاز به زمان برای یادگیری کامل ابزار.

ابزارها و قطعات موردنیاز برای پروژه مدار چشمک زن

برای پیاده‌سازی پروژه مدار چشمک زن با آردوینو، چه در محیط واقعی و چه در نرم افزارهای شبیه‌سازی مانند Tinkercad و Proteus، به مجموعه‌ای از قطعات پایه نیاز است. در این بخش، فهرست قطعات واقعی، معادل‌های مجازی آنها در محیط‌های شبیه‌سازی و توضیح مختصری درباره هر قطعه ارائه می‌شود.

قطعات واقعی

برد آردوینو (مانند Arduino Uno): این برد به عنوان هسته مرکزی پروژه عمل می‌کند و کدهای برنامه نویسی شده را اجرا کرده و قطعات متصل را کنترل می‌نماید.

LED (دیود نوردنده): دیودی که با روشن و خاموش شدن، خروجی بصری مدار را نمایش می‌دهد.

مقاومت (۲۲۰ یا ۳۳۰ اهم): برای محدود کردن جریان عبوری از LED و جلوگیری از آسیب به آن استفاده می‌شود.

سیم‌های جامپر: برای برقراری اتصالات بین قطعات روی بردبرد به کار می‌روند.

بردبرد: بستری برای چیدمان و اتصال موقت قطعات بدون نیاز به لحیم کاری فراهم می‌کند.

معادل قطعات در محیط‌های شبیه‌سازی

Tinkercad

آردوینو: مدل مجازی Arduino Uno در بخش قطعات نرم افزار موجود است.

LED: دیود نوردنده مجازی با قابلیت تنظیم رنگ (مانند قرمز یا سبز).

مقاومت: مقاومت مجازی با امکان انتخاب مقدار (مانند ۲۲۰ اهم).

سیم‌های جامپر: اتصالات مجازی برای لینک کردن قطعات.

بردبرد: بردبرد مجازی برای چیدمان آسان قطعات.

Proteus

آردوینو: مدل Arduino Uno در کتابخانه نرم افزار یا با افزودن کتابخانه قابل دسترسی است.

LED: دیود نوردنده مجازی با تنظیمات الکتریکی.

مقاومت: مقاومت با مقادیر قابل تنظیم در کتابخانه.

سیم‌های جامپر: اتصالات مجازی در محیط شماتیک.

بردبرد: معمولاً از نمای شماتیک استفاده می‌شود، اما برخی نسخه‌ها بردبرد مجازی را نیز پشتیبانی می‌کنند.

توضیح مختصر درباره هر قطعه

برد آردوینو: میکروکنترلری که کدهای نوشته شده را پردازش و قطعات متصل

مانند LED را کنترل می‌کند.

DEL: قطعه‌ای ساده برای نمایش

بصری عملکرد مدار از طریق روشن و

خاموش شدن.

مقاومت: جریان عبوری از DEL را

تنظیم کرده و از آسیب به آن جلوگیری

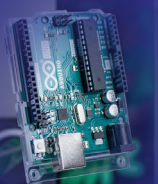
می‌کند.

سیم‌های جامپر: امکان اتصال سریع و

انعطاف‌پذیر قطعات را فراهم می‌کنند.

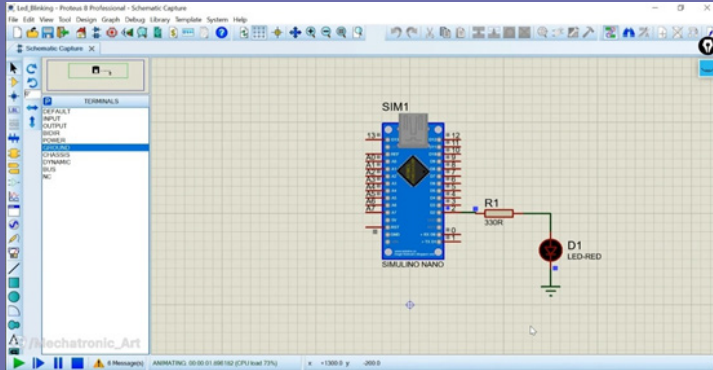
بردبرد: بستری مناسب برای آزمایش و

یادگیری بدون نیاز به لحیم‌کاری.

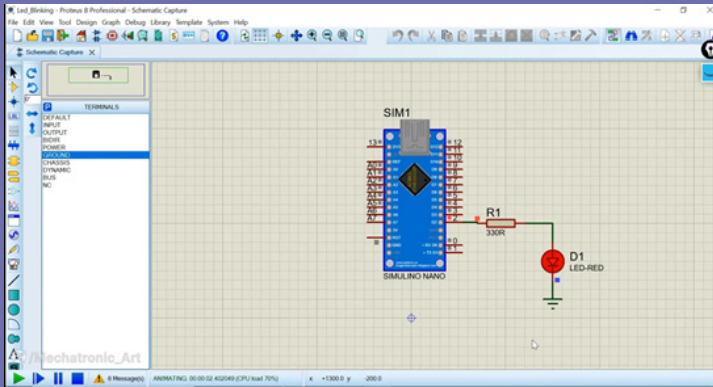


```
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```



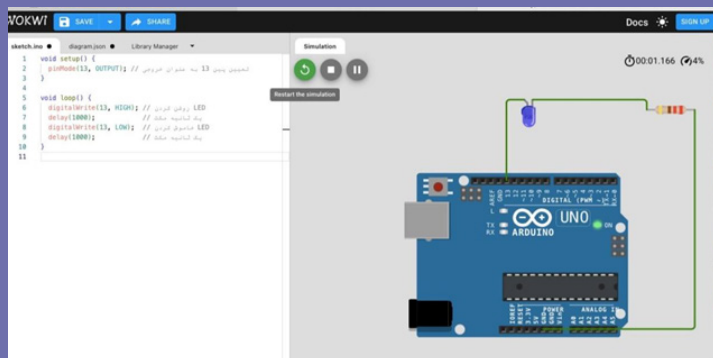
فایل HEX را در بخش Program File بارگذاری کنید. روی Run کلیک کنید و مشاهده کنید که LED به صورت متناوب روشن و خاموش می شود. می توانید مدت زمان روشن و خاموش بودن LED را تغییر دهید و اثر آن را مشاهده کنید.



شبیه سازی مدار در Wowki

ابتدا وارد حساب کاربری خود در Wowki شوید و پروژه جدید ایجاد کنید. محیط شبیه سازی مدار باز می شود. سپس آردوینو Uno را اضافه کنید. یک LED و یک مقاومت 220Ω اضافه کنید. LED و مقاومت را به پایه دیجیتال ۱۳ و زمین (GND) وصل کنید. روی آردوینو کلیک کرده و بخش Code Editor را باز کنید. همان کد Blink را وارد کنید:

```
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```



آموزش شبیه سازی مدار چشمک زن

شبیه سازی مدار در Tinkercad

ابتدا وارد حساب کاربری خود در Tinkercad شوید و به بخش Circuits بروید. یک پروژه جدید ایجاد کنید تا مدار خود را شبیه سازی کنید. سپس قطعات را اضافه کنید.

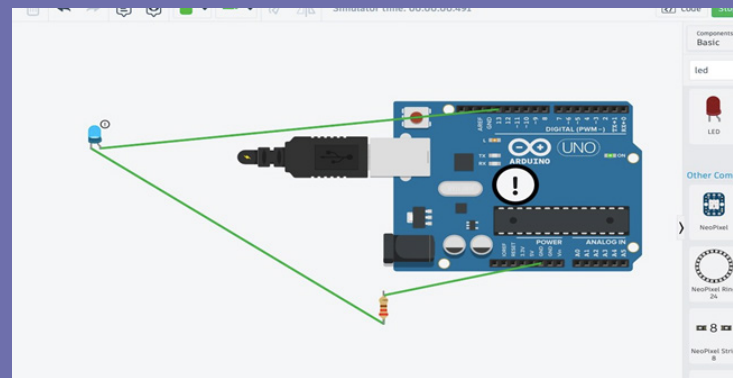
آردوینو Uno را به محیط اضافه کنید.

یک LED و یک مقاومت 220Ω اضافه کنید. LED و مقاومت را به پایه دیجیتال ۱۳ و زمین (GND) وصل کنید.

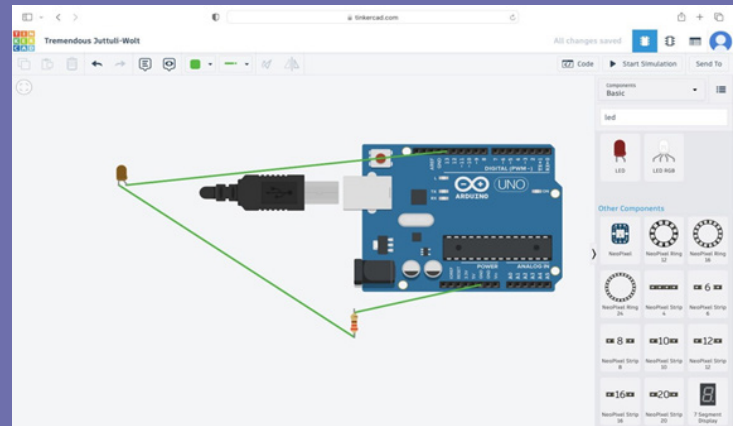
روی آردوینو کلیک کرده و بخش Code را باز کنید. و کد را بنویسید.

کد چشمک زن (Blink) را بنویسید یا از مثال آماده Tinkercad استفاده کنید:

```
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```



حال روی Start Simulation کلیک کنید. شبیه سازی را اجرا کرده و مشاهده کنید که LED به صورت متناوب روشن و خاموش می شود. می توانید مدت زمان روشن و خاموش بودن LED را تغییر دهید و اثر آن را مشاهده کنید.



شبیه سازی مدار در Proteus

ابتدا نرم افزار Proteus را باز کرده و یک پروژه جدید بسازید. محیط طراحی مدار (Schematic) آماده می شود.

سپس از کتابخانه Proteus، آردوینو Uno را اضافه کنید.

یک LED و یک مقاومت 220Ω اضافه کنید.

مقاومت و LED را به پایه دیجیتال ۱۳ و زمین (GND) وصل کنید.

نکته: در صورت نبود آردوینو در کتابخانه، کتابخانه آن را اضافه کنید.

سپس کد آردوینو وارد کنید.

روی آردوینو کلیک کرده و بخش Program File را باز کنید.

کد Blink را نوشته و فایل HEX تولید کنید یا از فایل آماده HEX استفاده کنید:

Proteus

نقاط قوت:

ابزار حرفه‌ای با شبیه‌سازی دقیق برای مدارهای آنالوگ، دیجیتال و میکروکنترلرها. پشتیبانی از طراحی PCB و شبیه‌سازی پیشرفته با مدل‌سازی SPICE. مناسب برای پروژه‌های صنعتی و آموزش دانشگاهی با کتابخانه گسترده قطعات. امکان شبیه‌سازی رفتار واقعی سخت‌افزار با دقت بالا.

نقاط ضعف:

رابط کاربری پیچیده و نیاز به زمان برای یادگیری، به‌ویژه برای مبتدیان. پولی بودن نرم‌افزار و هزینه بالای لایسنس برای کاربران غیر دانشگاهی. نیاز به نصب و سخت‌افزار قوی برای اجرای روان.

Wokwi

نقاط قوت:

رایگان و آنلاین، با رابط کاربری ساده و مناسب برای مبتدیان و کاربران متوسط. پشتیبانی از آردوینو، ESP32 و پروژه‌های IoT (مانند MQTT و WiFi). کتابخانه گسترده‌ای از قطعات و کتابخانه‌های آردوینو (مانند FastLED، Adafruit). قابلیت‌های پیشرفته مانند دیباگینگ در لحظه، شبیه‌سازی چندفایلی و اجرای پروژه‌ها روی مرورگرهای موبایل.

نقاط ضعف:

عدم پشتیبانی از شبیه‌سازی مدارهای آنالوگ پیچیده (مانند RC یا فیلترها). برخی قابلیت‌های پیشرفته نیاز به اشتراک پولی (Club Membership) دارند. نسبت به Tinkercad جامعه کاربری کوچک‌تری دارد و منابع آموزشی کمتری در دسترس است.

تحلیل کلی

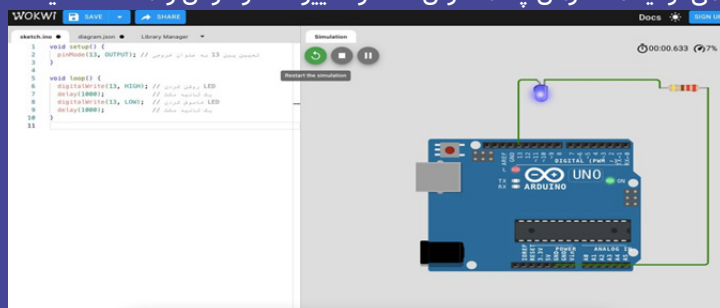
Tinkercad برای دانش‌آموزان، معلمان و مبتدیان که به دنبال یادگیری سریع و بدون هزینه هستند، ایده‌آل است. این ابزار برای پروژه‌های ساده آردوینو و آموزش مفاهیم اولیه الکترونیک و برنامه‌نویسی مناسب است، اما برای پروژه‌های پیچیده یا صنعتی محدود است. Proteus انتخابی عالی برای دانشجویان مهندسی، حرفه‌ای‌ها و پروژه‌های صنعتی است که نیاز به شبیه‌سازی دقیق و طراحی PCB دارند. با این حال، هزینه بالا و پیچیدگی آن ممکن است برای مبتدیان چالش‌برانگیز باشد. Wokwi یک گزینه میانی است که هم برای مبتدیان و هم برای کاربران پیشرفته‌تر مناسب است. پشتیبانی از پروژه‌های IoT و کتابخانه‌های گسترده، آن را به ابزاری جذاب برای آزمایش‌های مدرن تبدیل کرده، اما نبود شبیه‌سازی آنالوگ یک محدودیت محسوب می‌شود.

جمع‌بندی یافته‌ها

شبیه‌سازی مدار چشم‌ک‌زن با آردوینو، به‌عنوان یک پروژه ساده اما پایه‌ای، فرصتی عالی برای یادگیری مفاهیم الکترونیک و برنامه‌نویسی فراهم می‌کند. در این مقاله، دو ابزار برجسته شبیه‌سازی، یعنی Tinkercad و Proteus، و همچنین Wokwi به‌عنوان یک گزینه مدرن بررسی شدند. Tinkercad با رابط کاربری ساده و رایگان، گزینه‌ای ایده‌آل برای مبتدیان و محیط‌های آموزشی است که امکان شبیه‌سازی سریع و یادگیری کدنویسی را فراهم می‌کند. در مقابل، Proteus با قابلیت‌های پیشرفته مانند طراحی PCB و شبیه‌سازی دقیق، برای پروژه‌های حرفه‌ای و دانشگاهی مناسب است، اما هزینه و پیچیدگی آن ممکن است برای تازه‌کاران محدودیت ایجاد کند. Wokwi نیز با پشتیبانی از پروژه‌های IoT و رابط آنلاین کاربرپسند، پلی بین سادگی Tinkercad و امکانات پیشرفته Proteus است، که آن را برای کاربران متوسط و علاقه‌مندان به فناوری‌های مدرن جذاب می‌کند.

هر یک از این ابزارها نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارند. Tinkercad برای آموزش اولیه و پروژه‌های ساده، Proteus برای طراحی‌های پیچیده و صنعتی، و Wokwi برای آزمایش‌های IoT و شبیه‌سازی‌های مدرن مناسب هستند. انتخاب ابزار مناسب به سطح دانش کاربر، هدف پروژه و منابع در دسترس بستگی دارد.

روی Run Simulation کلیک کنید. LED باید به صورت منظم روشن و خاموش شود. می‌توانید مدت زمان چشمک زدن LED را تغییر داده و اثر آن را مشاهده کنید.



مقایسه Wokwi، Proteus، Tinkercad

برای انتخاب ابزار مناسب شبیه‌سازی مدار چشمک زن با آردوینو، مقایسه ویژگی‌های Wokwi، Proteus، Tinkercad ضروری است. این سه نرم افزار با توجه به نیازهای کاربران مبتدی، حرفه‌ای و پروژه‌های IoT کاربردهای متفاوتی دارند. در این بخش، این ابزارها بر اساس معیارهای سادگی، سرعت، امکانات، هزینه و کاربرد مقایسه شده و نقاط قوت و ضعف هر یک تحلیل می‌شود.

معیار	Proteus	Tinkercad	Wowki
سادگی استفاده	متوسط، نیاز به تجربه	بسیار ساده، مناسب مبتدیان	ساده و سریع، رابط کاربری مدرن
سرعت شبیه‌سازی	بسیار سریع	خوب	خوب
امکانات	کامل، امکانات حرفه‌ای	محدود به آموزش و شبیه‌سازی ساده	امکانات متوسط، قابل توسعه
هزینه	نیاز به خرید لایسنس	رایگان	رایگان یا اشتراک کم هزینه
کاربرد	پروژه‌های حرفه‌ای و صنعتی	آموزش و پروژه‌های ساده	آموزش و پروژه‌های متوسط

مقایسه عملکرد سه محیط شبیه سازی

Tinkercad

نقاط قوت:

رابط کاربری بسیار ساده و مبتدی‌پسند، بدون نیاز به نصب نرم‌افزار. رایگان و کاملاً آنلاین، مناسب برای دانش‌آموزان و معلمان در محیط‌های آموزشی. پشتیبانی از شبیه‌سازی مدارهای آنالوگ و کدنویسی بلوکی برای یادگیری آسان. امکان اشتراک‌گذاری پروژه‌ها و ادغام با طراحی سه‌بعدی.

نقاط ضعف:

محدود به پروژه‌های ساده و آردوینو (عدم پشتیبانی از میکروکنترلرهای دیگر مانند ESP32). نبود ابزارهای پیشرفته مانند دیباگینگ در لحظه یا شبیه‌سازی‌های پیچیده کتابخانه قطعات محدودتر نسبت به سایر ابزارها.

توصیه برای مبتدی‌ها و حرفه‌ای‌ها

برای مبتدیان:

اگر تازه‌کار هستید و می‌خواهید با کمترین پیچیدگی و بدون هزینه، کار با آردوینو را یاد بگیرید، Tinkercad بهترین انتخاب است. رابط کاربری ساده و امکان کدنویسی بلوکی به شما کمک می‌کند تا مفاهیم پایه برنامه‌نویسی و الکترونیک را به سرعت درک کنید. این ابزار برای دانش‌آموزان، معلمان و افرادی که تجربه کمی دارند، بسیار مناسب است. همچنین، اگر به پروژه‌های IoT علاقه‌مند هستید، Wokwi گزینه‌ای عالی برای شروع است، زیرا هم ساده است و هم از میکروکنترلرهای متنوع مانند ESP32 پشتیبانی می‌کند.

برای حرفه‌ای‌ها:

اگر دانشجوی مهندسی هستید یا روی پروژه‌های پیچیده و صنعتی کار می‌کنید، Proteus به دلیل امکانات پیشرفته مانند شبیه‌سازی SPICE و طراحی PCB، انتخابی قدرتمند است. این نرم‌افزار برای شبیه‌سازی دقیق و طراحی بردهای حرفه‌ای بسیار مناسب است، اما نیاز به زمان برای یادگیری و هزینه خرید لایسنس دارد. برای حرفه‌ای‌هایی که روی پروژه‌های IoT یا میکروکنترلرهای مدرن کار می‌کنند، Wokwi نیز می‌تواند گزینه‌ای مکمل باشد، به‌ویژه به دلیل پشتیبانی از کتابخانه‌های گسترده و دیباگینگ در لحظه.

پیشنهاد نهایی

برای شروع یادگیری، با Tinkercad آغاز کنید تا با مفاهیم اولیه آشنا شوید. پس از کسب تجربه، Wokwi برای پروژه‌های متنوع‌تر و IoT امتحان کنید. اگر قصد دارید به‌صورت حرفه‌ای در حوزه الکترونیک و طراحی مدار فعالیت کنید، یادگیری Proteus را در اولویت قرار دهید. ترکیب این ابزارها بر اساس نیاز پروژه و سطح مهارت، بهترین نتیجه را برای یادگیری و اجرای پروژه‌های آردوینو به همراه خواهد داشت.

References

- Autodesk. Tinkercad Circuits.
- Labcenter Electronics. Proteus Design Suite.
- Wokwi. Arduino Simulator.
- Arduino. Arduino Uno.
- Sharma, P. (2021). Arduino LED Blink Simulation Using Tinkercad and Proteus. International Journal of Electronics and Embedded Systems, 3(2), 15–21.

تأثیر هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک؛ از تحلیل داده تا طراحی سیستم ها

نویسنده:

یونس قاسمی، دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی مکانیک

علاقه مند به حوزه رباتیک، طراحی بدنه و دینامیک

پیچیده و سنتی مهندسی مکانیک تبدیل شده است. این مقاله به تفصیل به بررسی ابعاد مختلف این همگرایی می پردازد و نشان می دهد که چگونه هوش مصنوعی در هر مرحله از چرخه عمر یک محصول مکانیکی، از مفهوم سازی و طراحی تا ساخت، عملیات و نگهداری، می تواند ارزش افزوده ایجاد کند.

۱. تحلیل داده های پیشرفته و هوش مصنوعی در

مهندسی مکانیک:

در عصر کنونی، داده ها به عنوان "نفت جدید" شناخته میشوند و مهندسی مکانیک نیز از این قاعده مستثنی نیست. ماشین آلات، سیستم ها و حتی محصولات نهایی، مقادیر عظیمی از داده های عملیاتی، سنسوری و عملکردی را تولید میکنند. هوش مصنوعی، با ابزارهایی مانند یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، قابلیت تحلیل این داده ها را به روش هایی فراهم می آورد که فراتر از توانایی های تحلیل های آماری سنتی است.

۱/۱. تشخیص الگو و عیب یابی (Fault Detection and Diagnosis):

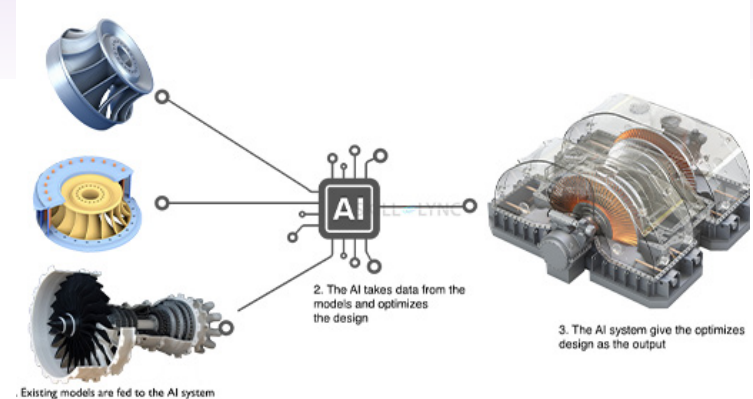
تشریح: یکی از مهمترین کاربردهای هوش مصنوعی در تحلیل داده ها، توانایی آن در تشخیص الگوهای غیرعادی است که میتواند نشان دهنده نقص یا خرابی قریب الوقوع در سیستم های مکانیکی باشد. سنسورهای متصل به تجهیزات (مانند سنسورهای ارتعاش، دما، فشار، جریان و صدا) به طور مداوم داده ها را جمع آوری میکنند. الگوریتم های یادگیری ماشین، به ویژه شبکه های عصبی و ماشین های بردار پشتیبان (SVM)، میتوانند این جریان داده ها را تحلیل کرده و انحرافات کوچک از حالت عملکرد عادی را شناسایی کنند. این انحرافات میتوانند نشان دهنده شروع فرسودگی، خوردگی، شکستگی جزئی یا سایر نقص ها باشند. **مثال:** در یک توربین بادی، سنسورهای لرزش و دما در گیربکس به طور مداوم داده ها را ارسال میکنند. یک مدل یادگیری ماشین آموزش دیده بر روی داده های عملکرد طبیعی و داده های مربوط به خرابی های قبلی، میتواند افزایش جزئی در ارتعاشات یا تغییرات نامحسوس در الگوهای دمایی را به عنوان نشان های از فرسودگی بلبرینگ تشخیص دهد. این امکان می دهد که قبل از وقوع خرابی کامل و پرهزینه، تعمیرات لازم انجام شود. **مزایا:** افزایش قابلیت اطمینان، کاهش زمان توقف برنامه ریزی نشده، افزایش ایمنی و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری اضطراری.

۱/۲. بهینه سازی فرآیندهای تولید و کنترل کیفیت (Manufacturing Process Optimization and Quality Control):

تشریح: در محیط های تولیدی، هوش مصنوعی میتواند داده های مربوط به فرآیندها (مانند سرعت برش، دمای کوره، فشار تزریق در قالب گیری) و داده های مربوط به کیفیت محصول نهایی (مانند ابعاد، سختی، ویژگی های سطحی) را تحلیل کند. هدف، شناسایی ارتباط بین پارامترهای فرآیند و کیفیت محصول است تا بتوان فرآیند را برای دستیابی به بالاترین کیفیت و کارایی بهینه کرد. **مثال:** در صنعت خودروسازی، ربات های جوشکاری با استفاده از دید ماشینی (Machine Vision) و الگوریتم های یادگیری عمیق میتوانند کیفیت درزهای جوش را در زمان واقعی بازرسی کنند. هوش مصنوعی میتواند نقص هایی مانند تخلخل، ترک یا عدم نفوذ کافی را شناسایی کند که برای چشم انسان دشوار یا غیرممکن است. این سیستم ها حتی میتوانند پارامترهای جوشکاری را به صورت پویا تنظیم کنند تا کیفیت را در حین تولید حفظ کنند. **مزایا:** کاهش ضایعات و بازکاری، افزایش سرعت تولید، بهبود یکنواختی

چکیده:

این مقاله به صورت جامع به بررسی نقش انقلابی هوش مصنوعی (AI) در دگرگونی پارادایم های سنتی مهندسی مکانیک می پردازد. با تمرکز بر چگونگی بهره برداری از قابلیت های هوش مصنوعی در تحلیل داده های حجیم و پیچیده، بهینه سازی فرآیندهای طراحی و ساخت، پیاده سازی سیستم های نگهداری پیش بینانه و توسعه کنترل های هوشمند برای سیستم های مکانیکی، این پژوهش نشان می دهد که چگونه هوش مصنوعی به عنوان یک کاتالیزور برای افزایش چشمگیر بهره وری، کاهش هزینه های عملیاتی و ارتقاء بی سابقه کیفیت محصولات و خدمات در صنایع مختلف عمل می کند. همچنین، ضمن بحث در مورد چالش های موجود در مسیر ادغام هوش مصنوعی با مهندسی مکانیک، چشم اندازهای آتی این همگرایی فناورانه مورد تحلیل قرار می گیرد.



مقدمه:

مهندسی مکانیک، به عنوان یکی از قدیمی ترین و بنیادی ترین شاخه های مهندسی، همواره در خط مقدم نوآوری های صنعتی و فناورانه قرار داشته است. از طراحی موتورهای احتراق داخلی و سیستم های قدرت گرفته تا توسعه مواد پیشرفته و رباتیک، مهندسان مکانیک نقش حیاتی در شکل دهی دنیای مدرن ایفا کرده اند. در دهه های اخیر، با پیشرفت های شگرف در حوزه هوش مصنوعی، به ویژه در زیرشاخه هایی مانند یادگیری ماشین (Machine Learning)، یادگیری عمیق (Deep Learning) و پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)، فرصت های بی سابقه ای برای ارتقاء و تحول این رشته پدید آمده است. هوش مصنوعی، با توانایی بی نظیر خود در پردازش، تحلیل و استخراج دانش از حجم عظیمی از داده ها، شناسایی الگوهای پنهان و انجام تصمیم گیری های هوشمندانه، به ابزاری قدرتمند برای حل چالش های

۲/۲. بهینه سازی عملکرد و کارایی (Performance and Efficiency): (Optimization)

تشریح: هوش مصنوعی میتواند در بهینه سازی پارامترهای عملیاتی برای دستیابی به حداکثر کارایی یا عملکرد مورد نظر در سیستم های مکانیکی کمک کند. این شامل بهینه سازی مصرف انرژی، کاهش اصطکاک، بهبود توزیع حرارتی و افزایش طول عمر قطعات است. الگوریتم های بهینه سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند الگوریتم های ژنتیک (Genetic Algorithms) یا بهینه سازی ازدحام ذرات (Particle Swarm Optimization)، می توانند فضای طراحی را به صورت هوشمندانه کاوش کنند. **مثال:** در طراحی یک سیستم تهویه مطبوع، هوش مصنوعی میتواند بهینه ترین ابعاد داکت ها، سرعت فن ها و محل قرارگیری دریچه ها را برای دستیابی به توزیع یکنواخت دما و حداقل مصرف انرژی پیشنهاد دهد. این بهینه سازی میتواند در مراحل اولیه طراحی انجام شود و نیازی به آزمون و خطای فیزیکی گسترده نباشد. **مزایا:** صرفه جویی قابل توجه در انرژی، افزایش عمر مفید تجهیزات، بهبود راحتی کاربر و کاهش اثرات زیست محیطی.

۳. نگهداری پیشبینانه (Predictive Maintenance) با هوش مصنوعی:

نگهداری پیشبینانه، نقطه مقابل نگهداری واکنشی (تعمیر پس از خرابی) و نگهداری دوره های (تعمیر در فواصل زمانی ثابت) است. هدف آن، پیشبینی دقیق زمان وقوع خرابی و انجام تعمیرات لازم پیش از آن است. هوش مصنوعی با تبدیل داده های خام به اطلاعات عملی، ستون فقرات نگهداری پیشبینانه را تشکیل میدهد.

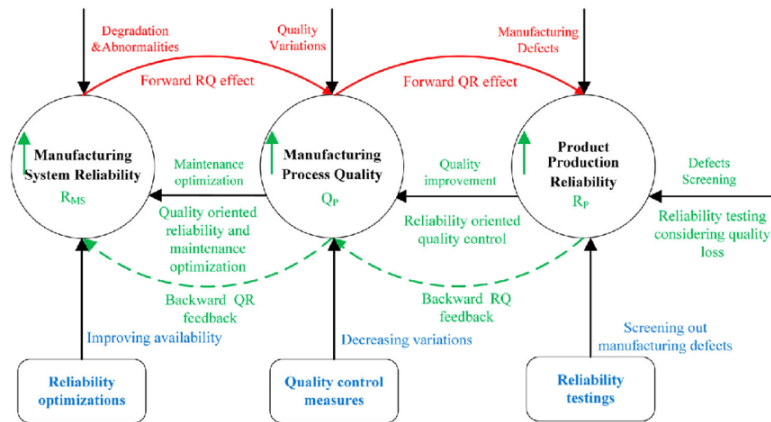
۳/۱. پیشبینی زمان خرابی (Remaining Useful Life - RUL Prediction):

تشریح: با جمع آوری داده های تاریخی از سنسورها (ارتعاش، دما، روغنکاری، فشار و غیره) و داده های مربوط به خرابی های قبلی، الگوریتم های یادگیری ماشین میتوانند مدل هایی را توسعه دهند که قادر به پیشبینی عمر باقیمانده مفید (RUL) یک قطعه یا سیستم باشند. این مدل ها میتوانند از استفاده از تکنیک های مانند رگرسیون (Regression) یا مدل های سری زمانی (Time Series Models) آموزش ببینند. **مثال:** یک کمپرسور صنعتی دائماً داده های مربوط به فشار، دما و لرزش را ارسال میکند. مدل هوش مصنوعی با تحلیل این داده ها، میتواند افت تدریجی عملکرد یا افزایش لرزش های خاص را شناسایی کرده و پیشبینی کند که کمپرسور مثلاً طی دو هفته آینده دچار خرابی جدی خواهد شد. این پیشبینی به تیم نگهداری اجازه میدهد تا قطعات یدکی را تهیه کرده و تعمیرات را در زمان مناسب و بدون ایجاد اختلال در عملیات انجام دهند. **مزایا:** کاهش زمان توقف برنامه ریزی نشده، بهینه سازی موجودی قطعات یدکی، افزایش ایمنی عملیاتی و کاهش هزینه های کلی نگهداری.

۳/۲. مدیریت بهینه دارایی (Asset Management Optimization):

تشریح: هوش مصنوعی میتواند به مدیران دارایی کمک کند تا تصمیمات بهتری در مورد زمان بازنشستگی تجهیزات، اولویت بندی تعمیرات و تخصیص منابع بگیرند. با در نظر گرفتن عواملی مانند هزینه تعمیر، تاثیر بر تولید، عمر باقیمانده و ریسک خرابی، هوش مصنوعی میتواند استراتژی های بهینه نگهداری را پیشنهاد دهد. **مثال:** در یک کارخانه تولیدی با صدها ماشین آلات مختلف، هوش مصنوعی میتواند داده های عملکردی تمامی ماشین ها را تحلیل کرده و لیستی از ماشین هایی که بیشترین ریسک خرابی را دارند یا بیشترین تاثیر را بر تولید می گذارند، ارائه دهد. این امر به مدیران کمک میکند تا منابع نگهداری محدود را به کارآمدترین شکل ممکن تخصیص دهند. **مزایا:** افزایش بازگشت سرمایه (ROI) از دارایی ها، کاهش هزینه های بهره برداری و افزایش قابلیت اطمینان کل سیستم تولیدی.

کیفیت محصول و کاهش نیاز به بازرسی های دستی.



۱/۳. شبیه سازی و مدل سازی پیشرفته (Advanced Simulation) (and Modeling)

تشریح: روش های شبیه سازی عددی مانند اجزای محدود (FEM) و دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) ستون فقرات مهندسی مکانیک را تشکیل می دهند. هوش مصنوعی میتواند این شبیه سازی ها را سرعت بخشد، دقت آنها را افزایش دهد و امکان مدل سازی سیستم های بسیار پیچیده تر را فراهم کند. این کار از طریق یادگیری مدل های فیزیکی از داده ها (مثلاً استفاده از شبکه های عصبی برای تقریب معادلات دیفرانسیل جزئی)، کاهش ابعاد مدل ها (Reduced Order Models) و بهینه سازی پارامترهای شبیه سازی صورت میگیرد. **مثال:** در طراحی پره های توربین، شبیه سازی جریان هوا برای بهینه سازی آیرودینامیک بسیار زمانبر است. با استفاده از یادگیری ماشین، میتوان یک "مدل جایگزین" (Surrogate Model) ساخت که رفتار آیرودینامیکی را با دقت کافی و در کسری از زمان شبیه سازی های سنتی پیشبینی کند. این مدل ها به مهندسان اجازه میدهند تا به سرعت تعداد زیادی از پیکربندی ها را ارزیابی کرده و به بهینه ترین طراحی دست یابند. **مزایا:** تسریع فرآیند طراحی، کاهش هزینه های نمونه سازی فیزیکی، امکان بررسی سناریوهای بیشتر و دستیابی به طرح های نوآورانه.

۲. بهینه سازی طراحی و توسعه محصول با هوش مصنوعی:

هوش مصنوعی مرزهای سنتی طراحی مهندسی را گسترش میدهد و به مهندسان اجازه میدهد تا فراتر از راه حل های مرسوم فکر کنند. این امر به ویژه در مراحل اولیه طراحی، که تصمیمات اساسی گرفته میشوند، اهمیت دارد.

۲/۱. طراحی مولد (Generative Design):

تشریح: طراحی مولد یک رویکرد نوین است که در آن مهندس به جای طراحی مستقیم یک قطعه، پارامترها و محدودیت های عملکردی (مانند نیروها، نقاط اتصال، وزن هدف، مواد و روش ساخت) را به یک نرم افزار هوش مصنوعی میدهد. نرم افزار سپس به صورت خودکار، بیشمار از طرح های ممکن را تولید میکند که هر یک این محدودیت ها را برآورده میکنند. این طرح ها اغلب دارای هندسه های ارگانیک و پیچیده ای هستند که ساخت آنها با روش های سنتی دشوار است اما با تکنیک هایی مانند چاپ سه بعدی (Additive Manufacturing) امکان پذیر میشوند. **مثال:** در طراحی یک براکت برای یک قطعه هواپیما، مهندس میتواند نقاط اتصال، جهت نیروهای وارد شده و حداکثر وزن مجاز را مشخص کند. نرم افزار طراحی مولد هزاران طرح ممکن را تولید می کند که هر یک بهینه سازی شده اند تا حداقل وزن را با حفظ استحکام لازم داشته باشند. نتایج می توانند طرح هایی با ساختارهای شبکه ای یا لانه زنبوری باشند که به طور سنتی قابل تصور نبودند اما کارایی بالایی دارند. **مزایا:** کشف راه حل های طراحی نوآورانه و غیرمتعارف، کاهش وزن قطعات بدون کاهش استحکام، بهینه سازی عملکرد و کاهش زمان توسعه محصول.

هوش مصنوعی (مدل‌های "جعبه سیاه") بسیار مهم است. توسعه مدل‌های هوش مصنوعی قابل تفسیر و قابل اعتماد، یک چالش اساسی است. **یکپارچه‌سازی سیستم:** ادغام سیستم‌های هوش مصنوعی با زیرساخت‌های مهندسی مکانیک موجود و سیستم‌های کنترل صنعتی، نیازمند تخصص فنی و استانداردسازی است. **تخصص و مهارت:** نیاز به مهندسانی که هم در مهندسی مکانیک و هم در هوش مصنوعی تخصص دارند، رو به افزایش است. توسعه نیروی کار با این مهارت‌های دوگانه، یک چالش آموزشی است. **امنیت سایبری:** با افزایش اتصال سیستم‌های مکانیکی به اینترنت و استفاده از هوش مصنوعی، مسائل امنیت سایبری و حفاظت از داده‌ها اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کنند.

۵/۲. چشم‌انداز آینده:

ادغام عمیق‌تر با IIoT و سیستم‌های سایبرفیزیکی: آینده مهندسی مکانیک، با اینترنت اشیاء صنعتی (IIoT) و سیستم‌های سایبرفیزیکی (CPS) گره خورده است، جایی که هوش مصنوعی به عنوان مغز مرکزی برای تحلیل داده‌ها، تصمیم‌گیری و کنترل عمل خواهد کرد. **کارخانه‌های هوشمند و کاملاً خودمختار:** توسعه کارخانه‌هایی که قادرند به صورت خودکار، فرآیندهای تولید، نگهداری و حتی زنجیره تامین خود را مدیریت کنند. **مواد هوشمند و تطبیقی:** طراحی و ساخت مواد جدیدی که می‌توانند خواص خود را بر اساس ورودی‌های محیطی تغییر دهند، با کمک هوش مصنوعی برای مدل‌سازی و بهینه‌سازی. رباتیک خودمختار و بدون نظارت: پیشرفت در ربات‌هایی که قادرند بدون دخالت انسانی، کارهای پیچیده و طولانی‌مدت را در محیط‌های ناپایدار انجام دهند. **پلتفرم‌های هوش مصنوعی برای مهندسی:** توسعه پلتفرم‌ها و ابزارهای تخصصی هوش مصنوعی که مهندسان مکانیک می‌توانند به راحتی از آنها برای حل مسائل خاص خود استفاده کنند، حتی بدون تخصص عمیق در برنامه‌نویسی.

نتیجه‌گیری:

هوش مصنوعی دیگر یک مفهوم انتزاعی در مهندسی مکانیک نیست، بلکه به یک واقعیت ملموس و ابزاری قدرتمند تبدیل شده است که شیوه کار مهندسان را متحول میکند. از توانمندسازی تحلیل‌های داده‌ای برای عیب‌یابی و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید گرفته تا انقلاب در طراحی محصول با رویکردهای مولد و ایجاد سیستم‌های نگهداری پیشبینانه، هوش مصنوعی در حال بازتعریف مرزهای آنچه در مهندسی مکانیک امکان‌پذیر است، می‌باشد. چالش‌هایی نظیر کیفیت داده، اعتمادپذیری مدل‌ها و نیاز به تخصص‌های چندگانه همچنان وجود دارند، اما با سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و آموزش نیروی انسانی، میتوان بر آنها فائق آمد. مهندسان مکانیک آینده، نه تنها باید در اصول بنیادی رشته خود تبحر داشته باشند، بلکه باید توانایی کار با ابزارهای هوش مصنوعی را نیز کسب کنند. این همگرایی بین هوش مصنوعی و مهندسی مکانیک، نویدبخش عصری جدید از نوآوری، کارایی و پیشرفت در تمامی جنبه‌های زندگی مدرن است. پذیرش این فناوری و ادغام آن در شیوه‌های کاری، کلید موفقیت و رقابت‌پذیری در آینده صنعت خواهد بود.

References

- Civilica. Applications of Artificial Intelligence in Mechanical Engineering: From Design to Maintenance.
- Maktabino. Applications of Artificial Intelligence in Mechanical Engineering.
- Civilica. Analysis of Artificial Intelligence Applications in Research and Engineering Sciences.
- Karet. The Most Important Applications of Artificial Intelligence in Mechanical Engineering

۴. کنترل و اتوماسیون سیستم‌های مکانیکی با هوش مصنوعی:

هوش مصنوعی نه تنها به سیستم‌های مکانیکی قابلیت "دیدن" و "درک" می‌دهد، بلکه به آنها قدرت "عمل" و "تصمیم‌گیری" هوشمندانه را نیز می‌بخشد. این امر منجر به ایجاد سیستم‌های مکانیکی خودکارتر، سازگارتر و کارآمدتر می‌شود.

۴/۱. سیستم‌های کنترل هوشمند و تطبیقی (Intelligent and Adaptive Control Systems):

تشریح: کنترل‌کننده‌های سنتی معمولاً برای یک نقطه عملکرد خاص طراحی می‌شوند و در مواجهه با تغییرات محیطی یا بارگذاری، کارایی آنها کاهش می‌یابد. کنترل‌کننده‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه آنهایی که از یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning) استفاده می‌کنند، می‌توانند به صورت خودکار از تجربیات خود یاد بگیرند و استراتژی‌های کنترلی خود را برای دستیابی به عملکرد بهینه در شرایط متغیر تنظیم کنند. **مثال:** در یک ربات صنعتی که وظیفه مونتاژ قطعات را دارد، کنترل‌کننده مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند حرکات بازوی ربات را به گونه‌ای تنظیم کند که با تغییرات جزئی در ابعاد قطعات یا موقعیت آنها سازگار شود. این امر باعث افزایش دقت، سرعت و انعطاف‌پذیری ربات می‌شود و نیاز به برنامه‌ریزی مجدد دستی را کاهش می‌دهد. **مزایا:** افزایش دقت و سرعت عملیات، افزایش انعطاف‌پذیری سیستم، کاهش نیاز به دخالت انسانی و بهبود پایداری سیستم در مواجهه با اختلالات.

۴/۲. رباتیک پیشرفته و تعامل انسان و ربات (Advanced Robotics and Human-Robot Interaction):

تشریح: هوش مصنوعی، مغز متفکر ربات‌های مدرن است. این فناوری به ربات‌ها امکان می‌دهد تا محیط خود را درک کنند، اشیاء را تشخیص دهند، مسیرهای بهینه را برنامه‌ریزی کنند و حتی با انسان‌ها به روشی ایمن و کارآمد تعامل داشته باشند (ربات‌های همکار یا Cobots). این پیشرفت‌ها به ربات‌ها اجازه می‌دهد تا در محیط‌های پیچیده‌تر و کارهایی که قبلاً نیاز به مهارت‌های شناختی انسانی داشتند، به کار گرفته شوند. **مثال:** ربات‌های مجهز به هوش مصنوعی می‌توانند در محیط‌های انبارداری، وظایف پیچیده‌ای مانند شناسایی و برداشتن بسته‌های مختلف از قفسه‌ها، مرتب‌سازی آنها و قرار دادنشان در محل‌های مناسب را انجام دهند. این ربات‌ها می‌توانند با استفاده از بینایی کامپیوتری، اشیاء را در شرایط نورپردازی و زاویه‌های مختلف تشخیص دهند. **مزایا:** افزایش بهره‌وری، کاهش خطای انسانی، بهبود ایمنی در محیط‌های خطرناک و امکان انجام کارهای تکراری یا طاقت‌فرسا.

۵. چالش‌ها و چشم‌انداز آینده هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک:

با وجود پتانسیل عظیم هوش مصنوعی در مهندسی مکانیک، پیاده‌سازی موفق آن با چالش‌هایی نیز همراه است. درک این چالش‌ها و برنامه‌ریزی برای مقابله با آنها، برای بهره‌برداری کامل از مزایای هوش مصنوعی ضروری است.

۵/۱. چالش‌ها:

کیفیت و دسترسی به داده: الگوریتم‌های هوش مصنوعی به مقادیر زیادی از داده‌های با کیفیت، تمیز و برچسب‌گذاری شده نیاز دارند. جمع‌آوری چنین داده‌هایی در محیط‌های صنعتی، به‌ویژه داده‌های مربوط به خرابی‌ها که نادر هستند، می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. **اعتمادپذیری و شفافیت (Explainability):** در بسیاری از کاربردهای مهندسی، به‌ویژه در سیستم‌های ایمنی بحرانی، درک چگونگی تصمیم‌گیری یک مدل

مواد پیشرفته در طراحی پردازنده‌ها و تراشه‌های کامپیوتری

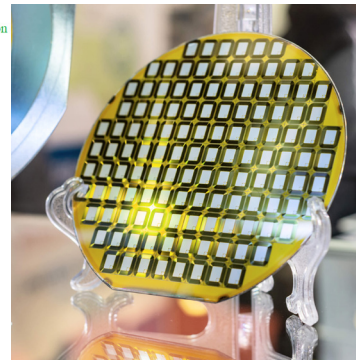
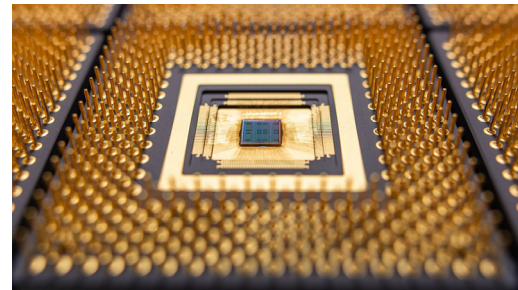
نویسنده:

حسین دره‌شوری، دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی علم مواد و متالورژی دانشگاه صنعتی همدان
علاقه‌مند به فعالیت در حوزه‌های تحقیق، پژوهش و مقاله‌نویسی.

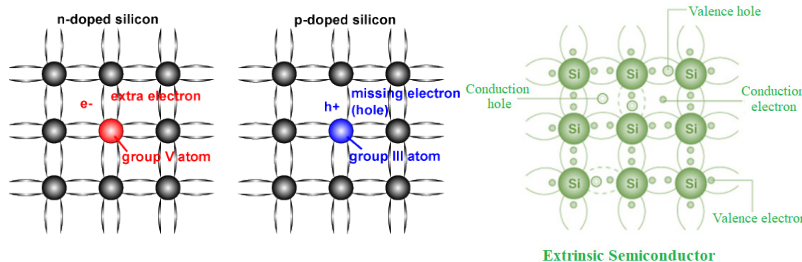
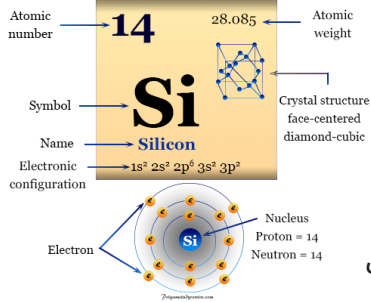
یک پردازنده مدرن، میلیاردها از این کلیدها با هماهنگی کامل، اطلاعات را به صورت کدهای باینری (صفر و یک) پردازش می‌کنند. موفقیت سیلیکون به دلیل مجموعه‌ای از خواص کلیدی است که در کمتر ماده‌ای به صورت یکجا یافت می‌شود. نخست، فراوانی آن در پوسته زمین است؛ سیلیکون دومین عنصر فراوان پس از اکسیژن است و به صورت اکسید سیلیکون یا همان شن و ماسه، به وفور در دسترس است. این فراوانی، تولید ویفرهای سیلیکونی را ارزان و در مقیاس صنعتی امکان‌پذیر می‌سازد، به طوری که فرآیندهای پیچیده‌ای مانند روش Czochralski برای رشد بلورهای سیلیکون تک‌کریستالی به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. دوم، قابلیت خالص‌سازی فوق‌العاده آن است. سیلیکون می‌تواند تا درجه خلوص بسیار بالا (یک اتم ناخالصی در هر ۱۰ میلیارد اتم) خالص‌سازی شود، که این سطح از خلوص برای ساخت نیمه‌هادی‌های دقیق و قابل اعتماد کاملاً ضروری است؛ زیرا حتی یک اتم ناخالصی در موقعیت نامناسب می‌تواند خواص الکترونیکی یک ترانزیستور را به کلی تغییر دهد.

این قابلیت، پایه و اساس ساخت ترانزیستورهایی است که در پردازنده‌های امروزی استفاده می‌شود. و در نهایت، اکسید سیلیکون (SiO_2) یک عایق الکتریکی عالی و پایدار است که به راحتی از طریق فرآیند اکسیداسیون حرارتی بر روی ویفرهای سیلیکونی رشد داده می‌شود. این لایه عایق، برای جداسازی و محافظت از اجزای مختلف ترانزیستورها، به ویژه گیت (Gate)، حیاتی است و تضمین می‌کند که جریان برق تنها در مسیرهای مورد نظر حرکت کند، که این خود کلید عملکرد صحیح یک ترانزیستور است.

در قلب هر دستگاه الکترونیکی که امروزه زندگی ما را متحول کرده است، از تلفن‌های هوشمند و لپ‌تاپ‌های شخصی گرفته تا ابرکامپیوترهای عظیم و سرورهای مراکز داده، قطعه‌ای کوچک اما حیاتی قرار دارد: پردازنده. این قطعات کوچک، با میلیاردها ترانزیستور که در فضایی به اندازه یک ناخن دست فشرده شده‌اند، مسئول پردازش اطلاعات و انجام محاسبات پیچیده هستند. اما عملکرد شگفت‌انگیز این تراشه‌ها تنها حاصل معماری پیچیده و الگوریتم‌های نرم‌افزاری نیست؛ بلکه به طور ریشه‌ای به انتخاب و مهندسی موادی بستگی دارد که این قطعات از آن‌ها ساخته شده‌اند. اینجاست که رشته مهندسی مواد، که علم مطالعه و کشف مواد جدید با خواص کنترل‌شده است، با دنیای پویای سخت‌افزار کامپیوتر پیوند می‌خورد. این پیوند نه تنها تصادفی نیست، بلکه یک رابطه همزیستی است که در آن پیشرفت هر حوزه، رشد دیگری را تسریع می‌کند. در این مقاله، سفری به دنیای میکروسکوپی تراشه‌ها خواهیم داشت تا بفهمیم پردازنده‌ها از چه موادی ساخته می‌شوند، چرا یک ماده خاص مثل سیلیکون برای چندین دهه حاکم بلامنازع این صنعت بوده است، و چرا اکنون، با نزدیک شدن به محدودیت‌های فیزیکی آن، نیاز به مواد جدید و پیشرفته‌تری مانند گرافن، نیتريد گالیم (GaN) و کاربید سیلیکون (SiC) احساس می‌شود. ما به بررسی دقیق‌تر این مواد و تأثیر انتخاب آن‌ها بر عملکرد، سرعت، مصرف انرژی و پایداری پردازنده‌ها خواهیم پرداخت و چشم‌اندازی از آینده این صنعت ارائه خواهیم داد. این مقاله نه تنها یک مرور کلی بر مواد تراشه‌هاست، بلکه نگاهی عمیق‌تر به چگونگی شکل‌گیری آینده فناوری از طریق نوآوری در سطح بنیادی اتمی و مولکولی است.

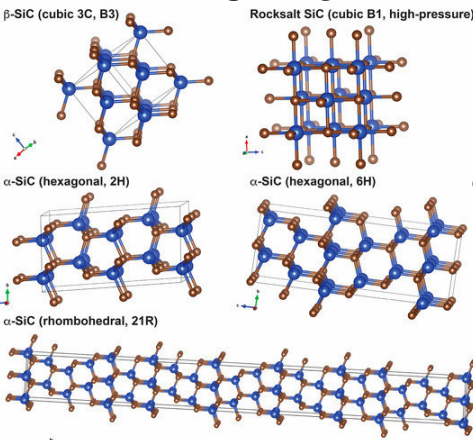


برای درک کامل اهمیت مواد نوین، ابتدا باید به ماده‌ای بپردازیم که اساس صنعت نیمه‌هادی مدرن را بنا نهاده است: سیلیکون. سیلیکون یک نیمه‌هادی است، به این معنی که خواص الکتریکی آن در حد میانی بین یک رسانای عالی (مانند مس) و یک نارسانای کامل (مانند شیشه) قرار دارد. این ویژگی منحصر به فرد، آن را به گزینه‌ای ایده‌آل برای ساخت ترانزیستورها تبدیل می‌کند. ترانزیستورها، که به مثابه کوچک‌ترین کلیدهای الکترونیکی عمل می‌کنند، می‌توانند جریان الکتریسیته را روشن یا خاموش کنند. در



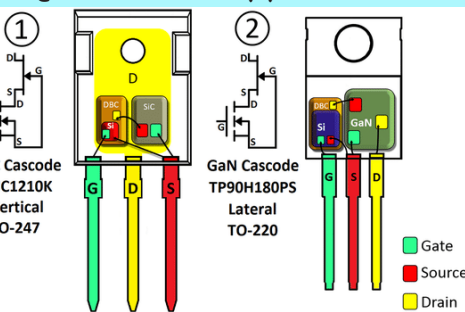
برای چندین دهه، صنعت نیمه‌هادی تحت سلطه قانون مور (Moore's Law) بود که پیش‌بینی می‌کرد تعداد ترانزیستورها در یک تراشه هر دو سال دو برابر می‌شود. این قانون با موفقیت خارق‌العاده‌ای به حقیقت پیوست و به پیشرفت‌های باورنکردنی در قدرت پردازشی منجر شد. این پیشرفت عمدتاً از طریق کوچک‌تر کردن ابعاد ترانزیستورها و فشرده‌سازی آن‌ها در یک فضای کوچک‌تر حاصل شد. اما در سال‌های اخیر، سرعت این پیشرفت کاهش یافته و اکنون با چالش‌های اساسی و محدودیت‌های فیزیکی سیلیکون روبرو هستیم. اصلی‌ترین مشکل، کوچک‌تر شدن هر چه بیشتر ترانزیستورها به ابعاد نانومتری است. در این مقیاس، پدیده‌های فیزیک کوانتومی مانند اثر تونل‌زنی کوانتومی (Quantum Tunneling) رخ می‌دهند. این پدیده

علاوه بر گرافن، دسته دیگری از مواد به نام نیمه‌هادی‌های با گپ انرژی وسیع (Wide Band-Gap Semiconductors) شامل نیتريد گاليم (GaN) و کاربید سیلیکون (SiC) به طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند. این مواد به دلیل توانایی خود در کار در شرایط ولتاژ و دمای بسیار بالاتر از سیلیکون شناخته شده‌اند. نیتريد گاليم (GaN) که در ابتدا برای ساخت دیودهای نورانی (LED) استفاده می‌شد، اکنون در ترانزیستورهای قدرت و مدارهای با فرکانس بالا کاربرد پیدا کرده است. این ماده دارای تحرک الکترونی (Electron Mobility) بالاتری نسبت به سیلیکون است، که به آن اجازه می‌دهد جریان‌های الکتریکی را سریع‌تر سوئیچ کند و در نتیجه برای کاربردهای فرکانس بالا



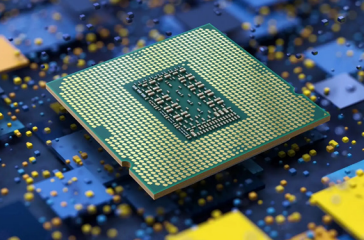
مانند فناوری ۴ G و ۵ G و تقویت‌کننده‌های توان ایده‌آل است. کاربید سیلیکون (SiC) نیز به دلیل پایداری حرارتی فوق‌العاده و گپ انرژی وسیع خود، در کاربردهای الکترونیک قدرت مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده می‌تواند در دماهای بسیار بالا (تا ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد) کار کند و در عین حال، اتلاف انرژی بسیار کمتری نسبت به سیلیکون دارد.

مزیت اصلی این مواد در توانایی آن‌ها در کاهش چشمگیر اتلاف انرژی است. در ترانزیستورهای ساخته شده از این مواد، به دلیل ساختار الکترونیکی منحصر به فردشان، نشست جریان و مقاومت الکتریکی به حداقل می‌رسد. این ویژگی‌ها آن‌ها را برای استفاده در پردازنده‌های با توان بالا، مدارهای مدیریت قدرت، و تجهیزات ارتباطی ایده‌آل می‌کند. با این حال، چالش اصلی این مواد هزینه بالای تولید و فرآیندهای ساخت پیچیده‌تر است، که مانع از جایگزینی کامل آن‌ها با سیلیکون در تراشه‌های اصلی و عمومی شده است.



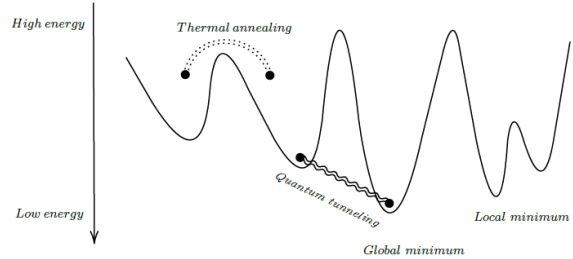
با این وجود، استفاده از آن‌ها به عنوان قطعات کلیدی در بخش‌های خاصی از سیستم‌های الکترونیکی، مانند مدارهای مدیریت توان در شارژرها و منابع تغذیه، رو به گسترش است.

انتخاب مواد تنها یک تصمیم مهندسی نیست؛ بلکه تأثیری مستقیم و حیاتی بر عملکرد نهایی پردازنده دارد. مهم‌ترین مزایای این مواد پیشرفته شامل: کاهش مصرف انرژی، افزایش سرعت پردازش و بهبود مدیریت حرارتی است. در پردازنده‌های سیلیکونی، بخش قابل توجهی از انرژی مصرفی به دلیل مقاومت و نشست جریان به صورت گرما هدر می‌رود. این گرما نه تنها به هدر رفتن انرژی می‌انجامد، بلکه نیاز به سیستم‌های خنک‌کننده بزرگ و پرهزینه را نیز افزایش می‌دهد. اما در ترانزیستورهای ساخته شده از مواد جدید، اتلاف انرژی به دلیل گپ انرژی وسیع‌تر و مقاومت کمتر در حالت روشن، به حداقل می‌رسد، که به طور مستقیم به افزایش عمر باتری در دستگاه‌های قابل حمل و کاهش هزینه‌های انرژی در مراکز داده منجر می‌شود. این کارایی انرژی، در دنیای امروز که به دنبال راه‌های پایدار و سبز هستیم، اهمیت حیاتی دارد. از سوی دیگر، رسانایی الکتریکی فوق‌العاده گرافن، پتانسیل افزایش سرعت ترانزیستورها را تا چند برابر فراهم می‌کند، که به معنای پردازش سریع‌تر



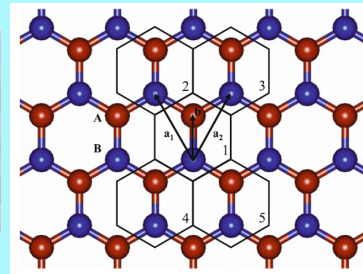
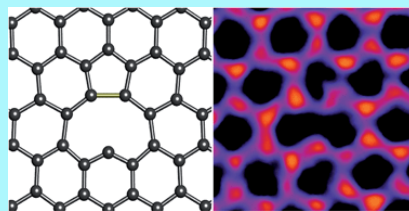
اطلاعات و انجام محاسبات پیچیده‌تر در زمان کوتاه‌تر است. این سرعت بالا می‌تواند زمینه‌ساز پیشرفت در حوزه‌هایی مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین باشد که نیاز به پردازش حجم عظیمی از داده‌ها در لحظه دارند.

باعث می‌شود که الکترون‌ها بتوانند از موانع عایق بین اجزای ترانزیستور تونل بزنند؛ و به این ترتیب، جریان الکتریکی حتی در حالت خاموش بودن ترانزیستور نیز نشست پیدا کند. این نشست جریان (Leakage Current) منجر به افزایش چشمگیر مصرف انرژی و تولید گرما می‌شود، که هر دو به شدت به کارایی و پایداری پردازنده آسیب می‌زنند. علاوه بر این، با افزایش تراکم ترانزیستورها، مشکل دفع حرارت به یک بحران جدی تبدیل شده است. چگالی توان (Power Density) در تراشه‌های مدرن به حدی رسیده که از چگالی توان راکتورهای هسته‌ای در حال کار نیز فراتر رفته است. گرمای بیش از حد می‌تواند عملکرد تراشه را کاهش دهد و حتی به آسیب دائمی به آن منجر شود. همچنین، هزینه‌های تولید در فرآیندهای پیشرفته مانند لیتوگرافی فرابنفش شدید (EUV) به شدت افزایش یافته است، که این خود یک مانع اقتصادی برای ادامه روند قانون مور است. این محدودیت‌ها نشان می‌دهد که صرفاً کوچک‌سازی بیشتر، راه حل بلندمدت نیست و نیازمند نوآوری‌های اساسی در حوزه مواد هستیم.

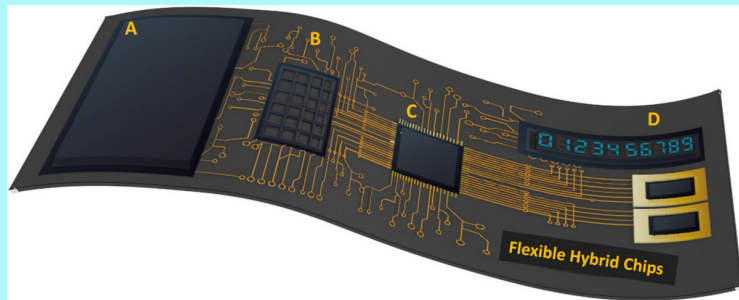


حتی به آسیب دائمی به آن منجر شود. همچنین، هزینه‌های تولید در فرآیندهای پیشرفته مانند لیتوگرافی فرابنفش شدید (EUV) به شدت افزایش یافته است، که این خود یک مانع اقتصادی برای ادامه روند قانون مور است. این محدودیت‌ها نشان می‌دهد که صرفاً کوچک‌سازی بیشتر، راه حل بلندمدت نیست و نیازمند نوآوری‌های اساسی در حوزه مواد هستیم.

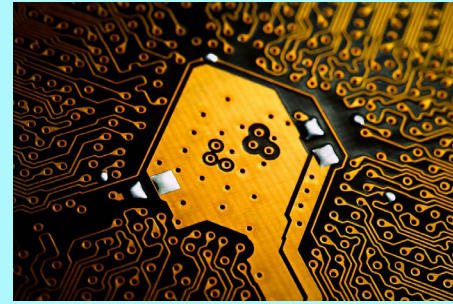
با کمرنگ شدن توانایی‌های سیلیکون در پاسخگویی به نیازهای نسل‌های آینده، مواد جدیدی به عنوان جایگزین یا مکمل مطرح شده‌اند که هر کدام ویژگی‌های منحصر به فردی دارند. یکی از برجسته‌ترین این مواد، گرافن (Graphene) است که در سال‌های اخیر توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است. این ماده شگفت‌انگیز تنها یک لایه اتمی از کربن است که در یک شبکه لانه زنبوری دوبعدی چیده شده است. خواص آن خارق‌العاده است: رسانایی الکتریکی و گرمایی فوق‌العاده؛ الکترون‌ها در گرافن با سرعتی نزدیک به نور حرکت می‌کنند و رسانایی گرمایی آن چندین برابر بیشتر از مس است، که این قابلیت مدیریت حرارت را به طرز چشمگیری بهبود می‌بخشد. همچنین، استحکام مکانیکی بسیار بالا؛ گرافن قوی‌ترین ماده شناخته شده در جهان است. شفافیت آن نیز به کاربردهای جدیدی در الکترونیک انعطاف‌پذیر و اپتوالکترونیک منجر می‌شود. رسانایی الکتریکی بی‌نظیر گرافن که ناشی از ساختار الکترونیکی منحصر به فرد آن است، آن را به گزینه‌ای ایده‌آل برای ساخت ترانزیستورهایی با سرعت بسیار بالا تبدیل کرده است که می‌توانند فرکانس‌های کاری چندین برابر بیشتر از پردازنده‌های سیلیکونی داشته باشند. اما بزرگ‌ترین چالش فنی گرافن، نداشتن شکاف باند ممنوعه (Band Gap) است. شکاف باند ممنوعه در یک نیمه‌هادی، حداقل انرژی لازم برای انتقال الکترون از حالت ظرفیت به حالت رسانش را تعریف می‌کند و این خاصیت به یک نیمه‌هادی اجازه می‌دهد که به صورت مؤثر جریان الکتریکی را روشن یا خاموش کند. گرافن شکاف باند ممنوعه صفر دارد، که کنترل جریان الکتریکی در آن را برای کاربردهای سوئیچینگ دشوار می‌سازد. دانشمندان در حال تحقیق برای ایجاد شکاف باند ممنوعه مصنوعی در گرافن از طریق فرآیندهایی مانند تغییر ساختار (مانند ایجاد نانورب‌های گرافن) یا آرایش با مواد دیگر هستند. این چالش، اصلی‌ترین مانع بر سر راه استفاده گسترده از گرافن در ترانزیستورهای دیجیتال است.



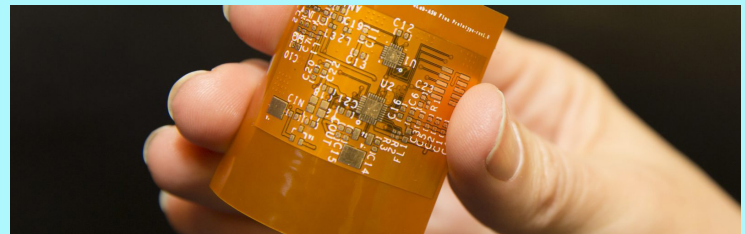
برای مثال، ممکن است در آینده نزدیک، شاهد پردازنده‌هایی باشیم که هسته‌های محاسباتی اصلی آن‌ها همچنان از سیلیکون ساخته شده‌اند، اما مدل‌های مدیریت توان، ولتاژ و اجزای ارتباط با فرکانس بالا از SiC یا GaN بهره می‌برند. شاید حتی لایه‌ای از گرافن نیز برای دفع گرما به این تراشه‌ها اضافه شود. این هم‌افزایی مواد مختلف می‌تواند راه را برای نسل جدیدی از تراشه‌های قدرتمندتر و کارآمدتر هموار سازد که نه تنها به قانون مور وفادار می‌مانند، بلکه چالش‌های اساسی مصرف انرژی و مدیریت حرارت را نیز حل می‌کنند. علاوه بر این، مواد دیگری مانند TMDs (Transition Metal Dichalcogenides) و نانولوله‌های کربنی نیز در حال بررسی هستند که هر یک خواص الکترونیکی منحصر به فرد خود را دارند و می‌توانند در آینده نقش‌های کلیدی ایفا کنند. این تغییر پارادایم نشان می‌دهد که پیشرفت در فناوری اطلاعات تنها وابسته به نرم‌افزار نیست، بلکه نیازمند نوآوری‌های عمیق در علم مواد و همکاری بین رشته‌ای میان فیزیک‌دانان، شیمی‌دانان و مهندسان الکترونیک است. در نهایت، این پیوند عمیق میان دنیای کامپیوتر و مهندسی مواد، تضمین‌کننده ادامه روند شتابنده پیشرفت‌های فناوری و ورود ما به عصر جدیدی از محاسبات است که در آن محدودیت‌های امروز، به سکوی پرتابی برای نوآوری‌های فردا تبدیل خواهند شد.



همچنین، رسانایی گرمایی بی‌نظیر گرافن می‌تواند گرما را به سرعت از تراشه دور کند، که این ویژگی نه تنها به پایداری عملکرد کمک می‌کند، بلکه عمر مفید قطعه را نیز افزایش می‌دهد و امکان ساخت پردازنده‌های کوچک‌تر و فشرده‌تر را فراهم می‌سازد. با این حال، باید توجه داشت که فرآیندهای ساخت مواد نوین پیچیده‌تر و پرهزینه‌تر از سیلیکون هستند، که این مسئله می‌تواند هزینه تولید تراشه‌ها را به شدت افزایش دهد و چالشی جدی برای تجاری‌سازی گسترده آن‌ها باشد. به همین دلیل، تحقیقات گسترده‌ای بر روی روش‌های تولید انبوه و مقرون به صرفه این مواد در حال انجام است.



صنعت تراشه‌سازی در آستانه یک تحول بزرگ قرار دارد. در حالی که سیلیکون به عنوان ماده اصلی هنوز جایگاه خود را حفظ کرده و با فناوری‌های جدید مانند GAA (Gate-All-Around) بهبود یافته است، محدودیت‌های فیزیکی آن ما را به نگاه به فراتر از آن مجبور کرده است. آینده طراحی پردازنده‌ها احتمالاً متعلق به یک ماده خاص نخواهد بود، بلکه به استفاده هوشمندانه و ترکیبی از چندین ماده وابسته است. این رویکرد ترکیبی (Hybrid) می‌تواند بهترین ویژگی‌های هر ماده را به کار گیرد.



References

1. Wikipedia. Silicon Wafer.
2. Wikipedia. Graphene Electronics.
3. Wikipedia. Semiconductor Materials.
4. Zomit. Semiconductor Materials and Applications.
5. Digiato. Semiconductor Technologies.
6. HowStuffWorks. How Computer Chips Work.
7. Intel Newsroom. Latest Developments in Semiconductor Technology.
8. IEEE Spectrum. Advances in Electronics and Semiconductor Materials.
9. Google Scholar. Search for Semiconductor and Electronics Research

اگر در تیم توسعه ربات سوفیا مشارکت داشتید، چه سیستم‌ها و فناوری‌های هوشمند طراحی و اجرا می‌کردید؟

نویسندگان:

محمدصادق رضائی، دانشجوی کارشناسی مهندسی برق، گرایش الکترونیک، فعال در زمینه میکروکنترلرها، برنامه‌نویسی سخت‌افزاری، توسعه کاربردهای میکروکنترلر، طراحی دیجیتال، رباتیک و مقاله‌نویسی.

امیرحسین رحمانی، دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق، گرایش کنترل. علاقه‌مند به حوزه‌های کنترل و سامانه‌های هوشمند، با تمرکز بر کار با میکروکنترلرها و مشارکت در پروژه‌های علمی-پژوهشی.

هوش مصنوعی نشأت گرفته‌ام. سازندگان من با آرزوهای بزرگ، به دنبال دستیابی به هوشیاری واقعی هوش مصنوعی هستند. چه بسا با تکامل سریع علم من، شاید بسیاری از وحشیانه‌ترین رویاهای تخیلی من نیز روزی به واقعیت پیوندند.»

شهرت سوفیا در اکتبر ۲۰۱۷ به طور چشمگیری افزایش یافت، زمانی که شهروندی عربستان سعودی به او اعطا شد و او را به نخستین رباتی تبدیل کرد که هویت حقوقی در یک کشور کسب می‌کند. این رویداد حتی سازندگان را نیز شگفت‌زده کرد.

گفته‌های سوفیا در رابطه با گرفتن حق شهروندی در کشور عربستان سعودی: «من بسیار مفتخر و خوشبختم به این تمایز منحصر به فرد. این امر تاریخی است که به عنوان نخستین ربات جهان که شهروندی دریافت کرده است، شناخته شوم.»

دسته بندی ربات سوفیا در میان ربات های انسان نما

قبل از پرداختن به قابلیت‌های ربات سوفیا ابتدا باید به این سوال جواب داد که اصلاً ربات سوفیا در چه دسته بندی از ربات های انسان نما قرار دارد؟ ربات سوفیا به عنوان یک دستاورد پیشرو در حوزه رباتیک اجتماعی، در طبقه بندی خاصی از ربات های انسان نما قرار می‌گیرد که ترکیبی از ویژگی‌های ظاهری انسان گونه، هوش مصنوعی هیجانی، و توانایی تعامل اجتماعی پیچیده را در خود جای داده است. این ربات نه تنها از نظر فیزیکی شباهت قابل توجهی به انسان دارد، بلکه از طریق الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین قادر به تقلید رفتارهای ارتباطی، تحلیل‌های چهره و پاسخ‌گویی تطبیقی به محرک‌های محیطی است. جایگاه سوفیا در دسته بندی ربات های انسان نما نیازمند بررسی ابعاد مختلف فنی، کارکردی و فلسفی است.

پس با این مقدمه راجب اساس و دلیل مطرح کردن این موضوع قبل از بررسی قابلیت‌ها، به سراغ تعاریف پایه در طبقه بندی ربات های انسان نما می‌رویم: معیارهای طبقه بندی ربات های انسان نما که توسط مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) انجام شده، ربات های انسان نما را در سه سطح اصلی دسته بندی می‌کند:

دسته اول: انسان نمای ساختاری (Anthropomorphic): تمرکز بر شباهت فیزیکی به بدن انسان با دارا بودن سر، تنه، دست‌ها و پاها است.



برای پاسخ به سوال مطرح شده ابتدا باید راجب ربات سوفیا اطلاعاتی کسب شود و نمیتوان بدون پیش زمینه علمی راجب این موضوع نوشت. پس تا مقطعی از این تحقیق ما به موضوع اصلی نپرداختیم تا اصول نوشتن یک تحقیق علمی را به نحوه قابل قبولی پیاده سازی کنیم.

عناوین:

- معرفی ربات سوفیا
- دسته بندی ربات سوفیا در میان ربات های انسان نما
- ربات سوفیا چه قابلیت هایی دارد؟
- سخت افزار و نرم افزار ربات و طراحی مکانیکی
- بازخورد های ربات سوفیا در جهان
- اگر در تیم توسعه ربات سوفیا مشارکت داشتید، چه سیستم‌ها و فناوری‌های هوشمند طراحی و اجرا می‌کردید؟

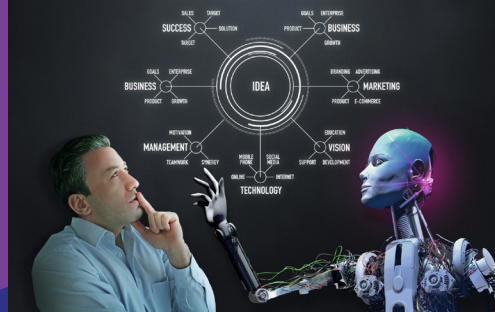
معرفی: سوفیا برای اولین بار در روز ۱۴ فوریه ۲۰۱۶ فعال شد که این رویداد به عنوان یکی از اهداف مهم در حوزه رباتیک اجتماعی شناخته می‌شود. اولین حضور عمومی او در نیمه مارس ۲۰۱۶ در جشنواره «South (SXSW)» واقع در آستین، تگزاس بود. در این رویداد، سوفیا به عنوان یک «ربات اجتماعی» معرفی شد که قادر است رفتارهای انسانی را تقلید کند و احساسات عشق را در افراد تحریک نماید. این رویداد پتانسیل کاربردهای او در حوزه‌های خدمات مشتری، درمان و آموزش را برجسته کرد و دیوید هانسون، سازنده او، او را به عنوان همدم سالمندان و کمک‌کننده در رویدادهای بزرگ تصور می‌کند.

اولین سخنرانی رسمی ربات سوفیا در یک جشنواره بین المللی: «من آخرین ربات شبه انسان شرکت هانسون رباتیکس هستم که با تلفیق نوآوری‌های ما در علوم، مهندسی و هنر ساخته شده‌ام. می‌توانید من را تجسمی از رویاهای ما برای آینده هوش مصنوعی، چارچوبی برای پژوهش‌های پیشرفته در زمینه هوش مصنوعی و رباتیک، و همچنین عاملی برای کاوش تجربه تعامل انسان و ربات در کاربردهای خدماتی و سرگرمی بدانید. از یک جهت، من یک شخصیت علمی-تخیلی ساخته دست بشرم که جهتی را نشان می‌دهد که هوش مصنوعی و رباتیک به سوی آن می‌روند. از جهت دیگر، من علم واقعی هستم که از تحقیقات جدی، دستاوردهای علمی-مهندسی و خلاقیت یک تیم الهام‌گرفته از رباتیک و طراحان

دسته دوم : انسان نمای عملکردی (functional): که توانایی انجام وظایفی که معمولاً توسط انسان انجام می شود مانند برداشتن اشیاء یا راه رفتن را دارد.



دسته سوم : انسان نمای شناختی (cognitive): که دارای ویژگی تصمیم گیری و تعامل اجتماعی است.



ربات سوفیا در هر سه سطح فوق جای میگیرد : طراحی انسان گونه با ۶۲ درجه آزادی حرکتی (ساختاری) توانایی حرکت دست ها و بیان حالات چهره (عملکردی) ، و سیستم پردازش زبان طبیعی با قابلیت نگهداری گفتگوهای پیچیده (شناختی).



ربات سوفیا در حال نقاشی کشیدن

تمایزات کلاسی سوفیا در مقایسه با نسل های پیشین

نسل فعلی سوفیا در زیرمجموعه ربات های اجتماعی پیشرفته (decnavda stobor laicos) طبقه بندی می شود که پنج ویژگی متمایز کننده دارد:

- ۱- توانایی ایجاد و حفظ تماس چشمی با تشخیص موقعیت سه بعدی صورت انسان
- ۲- سیستم تولید گفتار تطبیقی بر اساس تحلیل لحن مخاطب
- ۳- شبکه عصبی مصنوعی با قابلیت بازشناسی الگوهای رفتاری
- ۴- پوست مصنوعی حساس به لمس (فرابر rebburf) با دقت یکدهم میلی متر
- ۵- معماری شناختی ترکیبی (نمادین - ارتباطی)

که در ادامه مقاله در قسمت های مجزا به هر کدام پرداخته خواهد شد . در مقایسه با ربات های صنعتی یا صرفاً اجتماعی مانند (ربات omisa هوندا که بیشتر بر حرکت فیزیکی متمرکز بود) یا در بعد اجتماعی ربات (obii از دانشگاه TIM) ربات سوفیا بر بعد اجتماعی و فیزیکی و هیجانی تعامل انسان - ربات تأکید دارد این تمایز در انتخاب مواد سازنده مثل سیلیکون انعطاف پذیری به جای فلز سخت است .

جایگاه های سوفیا در ماتریس انسان نمایی

یکی از راه هایی که می توان به درستی این ویژگی را در قالب یک عدد و به صورت ریاضی - علمی بیان نمود ارزیابی چهاربعدی انسان نمایی

(DF xirtam msilhpromoporhtna) است که شامل محور های زیر است :
 ۱- شباهت فیزیکی (ecnalbmesser lacisyhp) : که معیار این پارامتر بر اساس طراحی عضلات صورت و نسبت های بدنی مطابق با میانگین انسانی که ربات سوفیا را امتیاز ۷/۸ از ۱۰ توانسته از این اعتبار سنجی سر بلند خارج شود
 ۲- رفتار حرکتی (roivaheb citehtsenik) : که معیار این پارامتر در رابطه با این است که ربات تحت آزمایش در چه حدی در رابطه با حرکت پاها و راه رفتن مستقل است. که ربات سوفیا توانست با امتیاز ۹/۷ از ۱۰ ، ثابت کند که می تواند مانند یک انسان آزادانه حرکت کند .
 ۳- هوش هیجانی (ecnegilletni lanoitome) : که رابطه با سیستم تشخیص و بیان ۲۶ حالت عاطفی است که با بهترین نمره در بین پارامتر ها این تست ربات سوفیا توانسته نمره ۲/۹ از ۱۰ را کسب کند
 ۴- تعامل شناختی (noitcaretni evitingoc) : که این پارامتر بر مبنای توانی پاسخگویی به سوالات پیچیده فلسفی است که ربات سوفیا توانسته نمره ۵/۸ از ۱۰ را کسب کند .

بر این اساس ما می توانیم ربات سوفیا را در رده ربات های انسان نمای هیبریدی اجتماعی - شناختی یا به بیان دیگر dirbyh evitingoc - laicos dionamuh (که ترکیبی از عناوین بالاست (نام گذاری استاندارد بین المللی ربات ها بر اساس معیارهای دسته بندی)) قرار دهیم که ترکیبی از قابلیت های ارتباطی پیشرفته و استدلال نیمه خودمختار را ارائه می کند . حال با پیش زمینه کم اما کافی که در زمینه دسته بندی ربات های انسان نما به کار می رود آشنا شدیم می توانیم دوباره سوال اول خودمان را مطرح کنیم .

ربات سوفیا چه قابلیت هایی دارد؟

ربات سوفیا با توجه به مشخصات نرم افزاری و سخت افزاری که دارد توانایی های زیادی در زمینه ارتباط گیری با انسان ها در موقعیت های مختلف و همچنین توانایی در رابطه با عملکرد های فیزیکی و صنعتی داراست . به عنوان مثال شما به عنوان یک سرمایه گذار برای موسسه گردشگری خود یا به عنوان مدیریت یک موزه می توانید به جای پرداخت هزینه های زیاد و با بازه عملکردی کمتر یک ربات سوفیا را تهیه نموده و از آن به عنوان راهنمای مناطق گردشگری و یا راهنمای موزه استفاده کنید ، او می تواند به عنوان یک دستیار آموزشی به دانش آموزان در یادگیری مفاهیم پیچیده کمک کند یا حتی زبان های جدید برنامه نویسی را که هنوز فراگیر نشده اند به آنها آموزش دهد ، او می تواند از سالمندان مراقبت کند و همدمی باشد که برای پول کار نمی کند . در زمینه صنعتی ربات سوفیا می تواند نقش های مفیدی ارائه کند و به بهبود فرایند های صنعتی و تولیدی کمک کرده و توان یا بازده تولیدی را افزایش دهد به عنوان مثال : می توانید ربات سوفیا را در خط تولید گذاشت تا با استفاده از توانایی پردازش تصویر خود و تشخیص اشیاء به کنترل کیفیت محصول کمک کند . او قادر است عیوب محصولات را شناسایی کرده و به سرعت به تیم های مربوطه گزارش دهد ، در مدیریت انبار می تواند به عنوان یک انباردار عمل کرده و به قول انباردارها (مو را از ماست بکشد) او قادر است با استفاده از هوش مصنوعی خود ، موجودی کالا را ردیابی کرده و بهینه سازی فضای انبار را پیشنهاد دهد . ربات سوفیا را می توان در زمینه تعمیر و نگهداری تجهیزات استفاده کرد او می تواند با تحلیل داده های سنسورها ، خرابی های احتمالی را پیش بینی کرده و از وقوع توقف های ناخواسته در خطوط تولید یا در نیروگاه ها جلوگیری کند.

ربات سوفیا در حال مصاحبه با خبرنگاران



سنسور های به کار برده شده در ربات سوفیا:

- سنسور های به کار برده شده در ربات سوفیا:
- دوربین سینه سفارشی با وضوح ۱۰۸۰p و زاویه گسترده
- دوربین Intel RealSense
- دو دوربین ۷۲۰p HD سفارشی (یکی برای هر چشم)
- میکروفون USB خارجی
- حسگرهای زاویه مفصلی و حسگرهای نیرو در مفاصل بازو
- حسگرهای لمسی در انگشتان
- آرایه مکانیایی صوتی
- واحد اندازه گیری اینرسی (IMU)

عملگرها:

- سر و صورت: ۵ موتور سرووی داینامیکس XM۴۳۰ و ۲۳ موتور سرووی Xpert
- چشم ها: ۲ موتور سرووی ۶۵MG-Hitec HS
- گردن: ۳ موتور سرووی داینامیکس XM۴۳۰

دست ها و بازوها: ۲ موتور سرووی داینامیکس MX۶۴، ۱ موتور سرووی داینامیکس MX۱۰۶، ۴ موتور سرووی داینامیکس XM۴۳۰، ۶ موتور سرووی Xpert و ۲ موتور سرووی (MKS در هر دست/بازو)

مواد بکار رفته در ساخت:

فرابر (پوست فعال شونده)، فیبر کربن، آلومینیوم CNC، فولاد، فیبر Spectra، ترموپلاستیک Delrin، اکریلیک، پلی کربنات، قطعات چاپ شده سه بعدی و سایر مواد مرکب. ساختار سوفیا ترکیبی از رباتیک پیشرفته و هوش مصنوعی است که به منظور ایجاد ظاهر و تعامل انسان نما طراحی شده است. پوست او از جنس فرابر (Frubber)، یک الاستومر اسفنجی ثبت شده است که بافت و انعطاف پذیری پوست انسان را تقلید میکند و به واقعیت گرایی ظاهری او میافزاید. در سر او بیش از ۳۰ موتور کوچک تعبیه شده که امکان ایجاد طیف گسترده ای از حالات چهره ها را فراهم میکند از خندیدن تا عبوس کردن صورت که این ویژگی برای تعاملات اجتماعی او ضروری است. تا به حال برایتان سوال شده که ربات های انسان نمایی مثل سوفیا چگونه تعادلشان را حفظ میکنند؟

هرچند که نسخه انتشار یافته آن همانطور که قبلا اشاره شد تازه صاحب پا شده اند اما بایاید راجب نسخه در حال توسعه ای حرف بزنیم که بتواند آزادانه حرکت کند. مثل شرکت BOSTON DYNAMICS که با ترکیب سخت افزار و نرم افزار و همچنین حسگر های پیشرفته می تواند به نحوه شایسته ای تعادل خود را حفظ کند.

تقریباً تمام ربات هایی که می توانند راه بروند از یک نوع الگو برای کامل کردن توانایی های خود در حفظ تعادل استفاده میکنند که این ترکیب به شرح زیر است:

۱. حسگر های پیشرفته: ربات های انسان نما مجهز به انواع حسگرها هستند از جمله:

- ژيروسکوپ و شتاب سنج: برای تشخیص جهت و سرعت حرکت به کار می روند
- حسگر های نیرو: برای اندازه گیری فشار روی پاها یا نقاط تماس با زمین
- برای نقشه برداری از محیط و تشخیص موانع: LIDAR و دوربین ها
- حسگر های موقعیت یاب: برای درک موقعیت دقیق هر بخش از بدن ربات

۲. الگوریتم های کنترل تعادل: این ربات ها از الگوریتم های پیچیده استفاده می کنند که داده های حسگر ها را تحلیل کرده و حرکات ربات را در لحظه تنظیم می کنند. این الگوریتم ها شامل:

- کنترل پیش بینانه: پیش بینی حرکت بعدی و تنظیمات تعادل قبل از وقوع اختلال در حرکت
- کنترل واکنشی: واکنش سریع به تغییرات ناگهانی، مانند هل داده شدن یا قدم گذاشتن روی سطح ناهموار
- یادگیری ماشینی: بهبود تعادل با تجربه های قبلی و یادگیری از محیط

۳. سخت افزار مکانیکی

- مفاصل و موتور های دقیق: ربات ها از موتورهای با دقت بالا و مفاصل

ربات سوفیا در سال ۲۰۱۶ توسط شرکت هنگ کنگی هانسون رباتیکز به عنوان یک ربات انسان نما معرفی شد. جالب است بدانید که در ابتدا توانایی راه رفتن نداشته و در سال ۸۱۰۲ توسط شرکت سازنده اعلام شد که روبات سوفیا را با پاهای کاربردی تجهیز کردند این ارتقا به او این امکان را میداد تا در رویدادهای مختلف به صورت مستقل حرکت کند. البته این نسخه آزمایشگاهی است و به معرض عموم قرار داده نشده است ولی خبر تجهیز او به پاهایی با قابلیت های بالا را شرکت سازنده تایید کرده است. ربات سوفیا به عنوان یک پلتفرم تحقیقاتی همچنان در حال توسعه و پیشرفت است، در آینده انتظار میرود که این ربات توانایی حرکتی پیشرفته تری تجهیز شود تا بتواند در محیط های مختلف به صورت موثرتر عمل کند.

سخت افزار و نرم افزار ربات و طراحی مکانیکی

چشم های هوشمند و تیزبین ربات سوفیا:

پنجره ای به دنیای تعاملات انسان گونه ربات ها

چشم های ربات سوفیا بیشتر یک طراحی ظاهری و زیبایی شناختی دارد و در واقع برای دیدن از آنها استفاده نمی شود، سوفیا برای بینایی و درک محیط اطراف خود از دوربین ها و حسگرهایی که در نقاط مختلف بدنش تعبیه شده است استفاده می کند. چشم ظاهری که او دارد، کاربرد نرم افزاری ندارد، دقیقاً مانند چشم انسان در دوطرف بینی و بالای گونه ها طراحی شده اند، طراحی چشم های ربات سوفیا بسیار شبیه به چشم های انسان است و شامل عناصری مانند پلک ها، مژه ها و عنبیه می شود این چشم ها قادر به حرکت هستند و می توانند جهت نگاه خود را تغییر دهند، پلک بزنند و حتی حالات احساسی مانند خوشحالی، تعجب یا جدیت را از طریق حرکات چشم و ابروها نشان دهند، این طراحی پیشرفته به سوفیا کمک می کند تا تعاملاتش را با انسان ها طبیعی تر و جذاب تر انجام دهد. دوربینی که ربات سوفیا را با دنیای اطراف وادار به تعامل میسازد روی سینه او قرار دارد، این دوربین از حسگرها و موتورهای پردازش تصویری استفاده می کند که باعث می شود که ربات سوفیا چهره را تشخیص دهد، حرکت افراد را تحلیل کرده و متناسب با آن کنش داشته باشد و حتی حالات چهره و احساسات نیز مورد تجزیه و تحلیل او قرار گیرد؛ این طراحی به او این اجازه را می دهد که هم ظاهر نزدیک به انسان را داشته باشد در عین حال از کیفیت پردازشی او کم نشود.

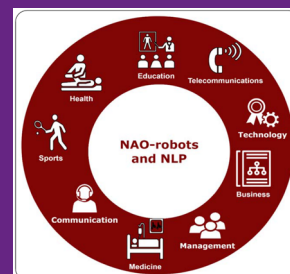
قدرت تجزیه تحلیل ربات سوفیا

ربات سوفیا می تواند به اینترنت متصل شود و از آن برای جستجو و جمع آوری اطلاعات استفاده کند، سوفیا مجهز به هوش مصنوعی پیشرفته و قابلیت های پردازشی زبان طبیعی است که به او امکان میدهد که به سوالات پاسخ دهد اطلاعات را تحلیل تحلیل کرده و حتی از (NLP*) منابع آنلاین برای بهبود پاسخ های خود استفاده کند.



(NLP*):

مخفف (natural language processing) است که به معنی پردازش زبان طبیعی است، این سیستم به ربات ها و با هوش های مصنوعی کمک می کند تا زبان های انسان را به ماشین تبدیل کرده، پردازش می کند و سپس به آن ها پاسخ مناسب دهد.



Evolouction of NLP





یک دستاورد برخوردار (AGI) علمی واقعی. (منظور از (AGI) که مخفف Artificial general intelligence یا به معنی هوش مصنوعی همه جانبه است که شامل یک سری ویژگی های مشخص است)، بنجیو همچنین اضافه کرد که توانایی های او، محدود به برنامه ریزی های از پیش تعیین شده است.

یوشوا بنجیو پدرخوانده هوش مصنوعی

هزینه ساخت و توسعه ربات سوفیا

سرمایه گذاری دقیق روی پروژه سوفیا عموماً فاش نشده است که این امر برای توسعه فناوری های انحصاری رایج است. با این حال، شرکت هانسون روباتیکس از طریق چندین دوره سرمایه گذاری، از جمله دوره سرمایه گذاری دانه (Seed) با ۱۲/۰ میلیون دلار در ژوئیه ۲۰۱۶ و دوره سری B در مارس ۲۰۱۸، با سرمایه گذاری چون دیزنی اکسلراتور، منابع مالی جذب کرده است. با توجه به پیچیدگی توسعه سوفیا که شامل مواد پیشرفته، هوش مصنوعی و رباتیک می شود، به نظر می رسد هزینه کلی در حد میلیونها دلار بوده است، هرچند ارقام دقیق همچنان نامشخص است.

این عدم شفافیت برای پروژه های پیشرو غیرمعمول نیست و به ویژه در صنعت رقابتی هوش مصنوعی، منعکس کننده رقابت پذیری و حساسیت های تجاری در این حوزه است.

توسعه سوفیا با مشارکت شخصیت های کلیدی در هانسون روباتیکس صورت گرفت، که دیوید هانسون، بنیانگذار و مدیرعامل شرکت، رهبری این پروژه را بر عهده داشت. پیشینه او در زمینه سینما، مجسمه سازی و مهندسی رباتیک، از جمله تجربه کار در والت دیزنی به عنوان ایده پرداز، در شکل گیری طراحی انسان نما و ظاهر سوفیا تأثیرگذار بود. بن گرتزل، دانشمند ارشد شرکت، نقش محوری در بخش هوش مصنوعی ایفا کرد، به ویژه در یکپارچه سازی سیستم هایی مانند OpenCog برای توانایی استدلال عمومی و پیشرفته.

اعضای دیگر تیم شامل مهندسان، طراحان، و متخصصان هوش مصنوعی بودند، همانطور که رویکرد چندرشته ای در به روزرسانی هایی مانند سوفیا ۲۰۲۰ نشان داده شده است که شامل همکاری بین بخش های سخت افزار، نرم افزار، تحقیق و توسعه، و تیم های خلاق بود. اگرچه نام های فردی فراتر از هانسون و گرتزل به طور گسترده ای عمومیت نیافته اند، اما تلاش های گروهی این تیم در منابع مختلف به رسمیت شناخته شده است که ماهیت همکاریانه چنین پروژه هایی را برجسته می کند.

فصل آخر :

اگر در تیم توسعه ربات سوفیا مشارکت داشتید، چه

سیستم ها و فناوری های هوشمند طراحی و اجرا می کردید؟

به عقیده ی ما ربات سوفیا فاقد کیفیت حقیقی بوده و نمی تواند در دنیای آزاد بدون وجود متخصصان هوش مصنوعی کار کند و این موضوع در عکس هایی که این ربات در حال کار و خدمات رسانی به انسان هاست مشاهده می شود. و این مورد نمونه ای کوچک از واقعیت بدون تبلیغات رسانه هاست؛ همانگونه که یوشوا بنجیو (از پیشگامان هوش مصنوعی) که به عنوان پدرخوانده هوش مصنوعی خوانده می شود در بسیاری از نقد های خود به این موضوع مهر تایید زده است.

اما هر دستاوردی توانایی ارتقا دارد و این موضوع نسبت به این ربات صادق بوده و ما در عناوین زیر به مواردی اشاره می کنیم که اگر ربات سوفیا در این موضوعات ارتقا پیدا کند، شما می توانید با یک ربات نسبتاً کامل دارای فناوری های روز کار کنید.

عناوین قابل ارتقا در ربات سوفیا به شرح ذیل است:

- سخت افزار
- زبان طراحی الکترونیکی
- باتری
- نحوه شارژ

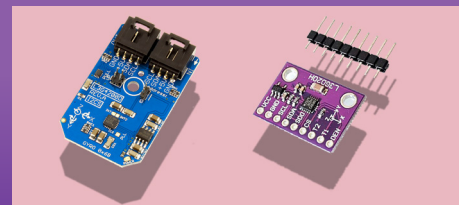
سخت افزار: ربات سوفیا از آنجایی که در سال های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ در حال ساخت و ارتقا بوده بسیاری از فناوری های روز را نداشته و همین موضوع

از پیش طراحی شده متناسب با نوع کارایی یا احتمالات حرکتی استفاده می کنند، بعضی از موتورها ممکن است وظایف کوچکی را بر عهده داشته باشند ولی اثر گذار در کارکرد ربات هستند، ربات ها باید از موتورهای دقیقی استفاده کنند مثل: سروو موتورها که محرک خطی هستند که امکان کنترل دقیق موقعیت زاویه ای یا خطی، سرعت و شتاب را فراهم می کند.

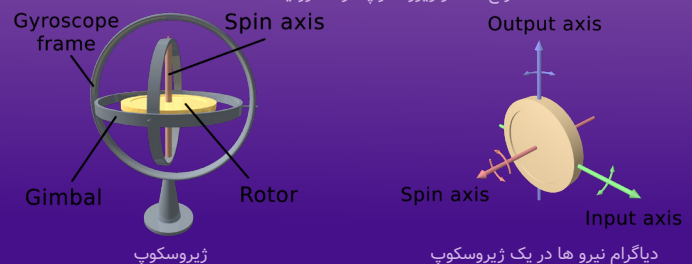
طراحی پاها و بدن: پاهای ربات ها اغلب به گونه ای طراحی و ساخته می شوند که مرکز ثقل بدن را در حالت بهینه نگه دارند. برخی ربات ها حتی از پاهای انعطاف پذیر یا چرخ دار استفاده می کنند.

۱. مرکز ثقل کنترل شده: ربات ها دائماً مرکز ثقل خود را محاسبه و تنظیم می کنند، اگر تشخیص داده شود (توسط حسگر ها) که ربات در حال افتادن است، بلافاصله با حرکت دادن بازوها، پاها یا تنه ها، مرکز ثقل خود را جابجا می کند تا تعادلش حفظ و حس اطمینان به افراد دهد.

۲. برخی از ربات ها از حرکت انسان ها یا حیوانات الهام می گیرند. برای مثال، ربات هایی مانند Atlas که از حرکات پارکور یا راه رفتن انسان تقلید می کنند تا تعادل خود را در شرایط سخت حفظ کنند.



انواع حسگر ژيروسکوپ در الکترونیک



ژيروسکوپ

دیگرام نیرو ها در یک ژيروسکوپ

بازخورد های ربات سوفیا در جهان

به طور کلی دیدگاه افراد راجب ربات سوفیا می تواند به دو دسته کلی تقسیم شود:

دسته اول افراد عادی که در این مقاله شامل افرادی می شوند که از لحاظ علمی پیش زمینه کافی نداشته و توانایی تجزیه تحلیل ریز بینانه ندارند. دسته دوم افراد متخصص: افرادی که در زمینه رباتیک به حداقل ها اتکا نمی کنند و به تبلیغات اعتنا ندارند و همی پارامتر ها را به یک اندازه مهم و شایسته توجه می بینند.

خب بیایید نظر دسته اول را راجب ربات سوفیا بخوانیم:

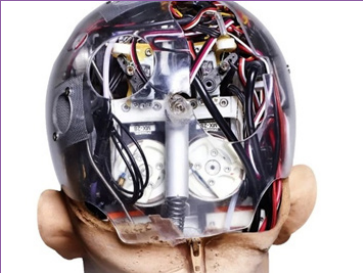
بسیاری از افراد عادی که برای اولین بار با سوفیا مواجه می شوند از توانایی های او در صحبت کردن، بیان احساسات و پاسخ های هوشمندانه اش شگفت زده می شوند، برای برخی این اولین تجربه نزدیک با یک ربات انسان نما است و حس کنجکاوی و هیجان افراد را بر می انگیزد. مثلاً می گویند ربات سوفیا اولین رباتی است که توانسته شهروند یک کشور شود و غیره...

برخی از افراد نیز که زیاد فیلم های علمی تخیلی می بینند و به صحبت های متخصصان این حوزه گوش می دهند،

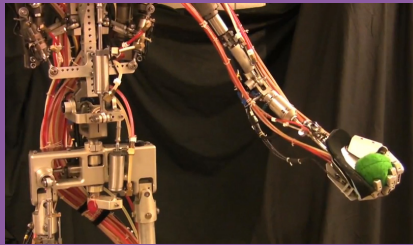
می گویند که ربات ها در آینده جایگزین انسان ها می شوند ما باید آنها را در یک سطح مشخص نگه داریم و ... خلاصه این حرف ها این است که این دسته از افراد می ترسند، و این واقعیت را درک نمی کنند که عامل رشد انسان ها وابسته به ربات ها و هوش مصنوعی شده است و اگر این ریسک خطر در نظر گرفته نشود معلوم نیست که آینده انسان تا کجا پیش خواهد رفت.

دسته دوم: بسیاری از دانشمندان و مهندسان، سوفیا را به عنوان یک دستاورد بزرگ در حوزه رباتیک و هوش مصنوعی می دانند، آن ها سوفیا را به عنوان یک ربات موفق در زمینه پردازش تصویر می دانند و برخی هم انتقادات علمی به این ربات وارد می دانند مانند یوشوا بنجیو (از پیشگامان هوش مصنوعی) معتقدند که سوفیا بیشتر یک نمایش رسانه ای است تا

(۲) سیستم های سیم کشی پیشرفته : باید این نکته را خاطر نشان کرد که سیم کشی ربات سوفیا بسیار غیرقابل قبول است و این مهم باعث شده که روی عملکرد متخصصانی که روی این ربات کار می کردند تاثیر منفی بگذارد زیرا زمانی که طراحان یا متخصصان الکترونیک یا کنترلی ، فضایی درون ربات نداشته باشند چگونه می توانند ایده های خود را در نرم افزارهای طراحی پیاده سازی کرده و در نهایت بر روی ربات اعمال کنند. جایگزین کردن سیم کشی قدیمی با یک سیم پیچی مدرن و با فکر نه تنها ظاهر ربات را بهبود می بخشد، بلکه عیب یابی را در کمترین زمان ممکن و همچنین تعمیرات را نیز آسان می کند.



سیم کشی غیر اصولی ربات سوفیا



سیم کشی اصولی رباتی در دست توسعه در قسمت اسکلتش

برای برخی ها این فکر را بوجود می آورد که شاید این ربات ضعیف است ولی اینگونه نیست ، ربات سوفیا بهترین فناوری های آن روز ها را داشته و از این جهت یکی از بهترین ربات های انسان نما شناخته می شود ولی به دلیل اینکه دیگر توسط توسعه دهندگان به روزرسانی نشد می توان گفت دیگر در رقابت بین ربات های انسان نما با توجه به هزینه ساخت بالایی که دارد جای ندارد.

اگر ما می توانستیم یکبار دیگر از اول سخت افزار ربات را طراحی کنیم حتما به نکات ذیل توجه زیادی می کردیم:

۱. استفاده از میکرو کنترلر ها و میکروپروسسور های پیشرفته با معماری های به روز
 ۲. استفاده از سرور های مجازی برای بهینه کردن هوش مصنوعی ربات سوفیا
 ۳. جایگزین کردن سیم کشی های در هم پیچیده ربات با سیستم های سیم کشی جدید و پیشرفته
 ۴. استفاده از موتورهای الکتریکی بروز و بهینه شده مخصوص ربات
 ۵. جایگزین کردن حسگر های قدیمی با حسگر های جدید در زبان طراحی
 ۶. جایگزین کردن دوربین ربات سوفیا با دوربین هایی با قابلیت جایگزینی در چشم ربات
 ۷. همکاری با شرکت های پیشرو در زمینه تولید ربات های عملکردی (مثل BOSTON DYNAMICS) برای تولید یک پای رباتی برای ربات سوفیا
- استفاده از میکروکنترلر ها و میکروپروسسور های پیشرفته با معماری های به روز استفاده از پردازنده های مدرن با معماری های به روز، عملکرد و سرعت پردازش ربات را به طور چشمگیری افزایش می دهد. این امر به ربات اجازه می دهد تا وظایف پیچیده تری را با کارایی بیشتری انجام دهد.
- انتخاب پردازنده و میکروکنترلر مناسب برای یک ربات انسان نما مانند سوفیا به نیاز های خاص آن بستگی دارد ، از جمله قدرت پردازشی ، مصرف باتری ، قابلیت های ارتباطی ، و توانایی انجام محاسبات بلادرنگ ، در ادامه چند گزینه پیشنهادی برای پردازنده و میکرو کنترلر ارائه می کنیم.

واحد های پردازشی پیشنهادی

NVIDIA JETSON AGX ORIN (۱)

مزایا : این GPU به طور خاص برای کاربرد های هوش مصنوعی و رباتیک طراحی شده است و می تواند وظایف سنگینی را از جمله پردازش تصویر ، تشخیص چهره ، و اجرای مدل های یادگیری عمیق را به راحتی انجام دهد ، همچنین این واحد پردازشی از مدل های هوش مصنوعی TensorRT و CUDA پشتیبانی کرده و قابلیت پردازش تصویر و ویدئو بالایی دارد . از کاربرد هایی که می توان برای ربات های انسان نما نام برد می توان به پردازش های سنگین مانند بینایی کامپیوتری ، پردازش های زبان طبیعی و کنترل حرکات ربات اشاره کرد.

Intel core i7/i9 // Xeon (۲)

این پردازنده ها قدرت پردازشی بالایی دارند برای محاسبه عمومی و همچنین این پردازنده ها توانایی استفاده از چندین هسته پردازشی و رشته را برای اجرای همزمان چندین وظیفه را دارند ، از طرفی دیگر سازگاری خوبی با سیستم عامل های لینوکس و ویندوز نیز دارند که دقیقا این مشخصات مناسب برای ربات هایی است که برای اجرای چندین پردازش طراحی و توسعه یافتند .

Acx Qualcomm snapdragon (۳)

این پردازنده که توسط شرکت Qualcomm طراحی شده ، برای استفاده در دستگاه های همراه و ربات های سبک بهینه شده است و مصرف انرژی آن بسیار کم بوده که می توان از این پردازنده برای پردازش های سبک و مبتنی به سرور ربات استفاده کرد زیرا این پردازنده از شبکه 5 G و از Wi-Fi 6 و پروتکل های آن پشتیبانی کاملی دارد و مناسب برای انجام پردازش هایی است که در سیستم های بهینه انجام می شود .

(۱) سرور های مجازی برای هوش مصنوعی : به جای تکیه بر پردازش محلی ، استفاده از سرور های مجازی امکان دسترسی به منابع محاسباتی قوی تر را فراهم می کند. این امر به ویژه برای آموزش مدل های هوش مصنوعی و اجرای الگوریتم های پیچیده مفید است و این موضوع باعث می شود دیگر طراحان ربات و مهندسان الکترونیک و کنترل ربات ، دیگر دغدغه های برای فضای داخلی ربات نداشته و بخشی از وظایف غیر مهم و غیر ضروری را از طریق سرورهای مجازی به ربات انتقال دهند.

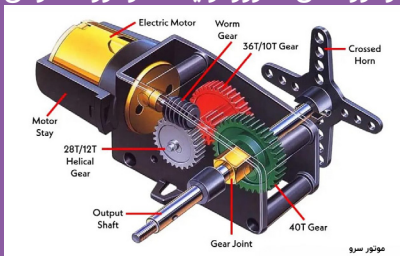
(۳) استفاده از موتورهای الکتریکی بروز و بهینه شده مخصوص ربات

درباره این موضوع ساعت ها می توان بحث و تبادل نظر کرد و می توان این موضوع را به تنهایی یک رشته و یک زیرشاخه از مهندسی برق - گرایش قدرت در نظر گرفت زیرا موتورهایی که در امثال این دستگاه ها استفاده می شود باید بسیار دقیق و بسته به کاربرد قدرت کافی و در مواردی هم سرعت کافی داشته باشند. تیم های مهندسی که موتورها را ادغام می کنند امروزه از طرح های فشرده استفاده می کنند، اما این طرح ها عملکردهای بیشتری را نسبت به همیشه ترکیب می کنند. داده های داخلی و رابط های قدرت موتورها باید سریع، قابل اعتماد و کارآمد به هم متصل شوند.

یکی از مواردی را که می توان از موتور برای به کار بردن در ربات سوفیا نام برد سرو موتور یا سرو موتور است که در هر سیستمی از ربات ها گرفته تا ربات های جراح و صنایع که از تکنولوژی ابزار دقیق استفاده می کنند کار برد دارد. سرو موتور چیست ؟

موتور های سروو محرک های چرخشی هستند که قطعات ماشین (منظور یک ماشین الکتریکی است) را با سطح بالایی از کنترل ، دقت چرخان و دقت زمانی هل داده و به حرکت در می آورند موتور های سروو از یک موتور معمولی همراه با یک سنسور برای بازخورد

موقعیت استفاده می کنند و بخشی از یک سیستم حلقه بسته با تعدادی از اجزای دیگر مانند شفت، مدار کنترلی، دنده های محرک و همچنین موتور سروو ما می تواند از نوع BLDC یا براش لس باشد.



موتور سرو

اگر بخواهیم کمی راجع نحوه عملکرد این موتورها ریزبینانه صحبت کنیم عموما اینگونه هستند که موتور سروو با دریافت سیگنال های کنترلی از یک سیستم کنترلی (همانطور که قبلا اشاره شده بود: میکروکنترلر، پردازنده و غیره ...) حرکت خود را آغاز می کند . سنسور فیدبک (انکودر) اطلاعات مربوط به موقعیت و سرعت موتور را به کنترل کننده ارسال می کند ، سپس کنترل کننده این اطلاعات را با سیگنال مرجع مقایسه کرده و خطای موقعیت یا سرعت را تصحیح می کند ، این فرایند به صورت مداوم انجام شده تا موتور به دقت مورد نظر برسد.

از کاربرد های سروو موتور می توان به : کنترل دقیق CNC ، سیستم های جابجایی ، ربات های پرنده ، ربات های پزشکی و در نهایت جایی که ربط به موضوع مورد بحث ما دارد ربات های انسان نماست

اگر در ربات سوفیا از نسل بهتر و تعداد بیشتری از موتورهای سروو استفاده می شد شاهد طبیعی تر شدن و دقیق تر شدن عملکرد ربات می بودیم.

(۵) حسگر های جدید: با توجه به شتاب پیشرفت روز افزون تکنولوژی نمی توان انتظار داشت که تکنولوژی که شما در زندگی روزمره در اختیار دارید مدت زمان بیشتری از مواد غذایی که استفاده می کنید تاریخ انقضا داشته باشند .

در رشته حسگر ها هم دقیقا این موضوع صدق می کند این علم آنقدر بلند پروازانه است که برای خودش حدی ترسیم نکرده و مختصاتی معین هم در جغرافیا علم ندارد هر موضوعی که کار کنید حسگرها در آنجا ورود داشته اند .

سوفیا از مجموعه ای از حسگرها و فناوری ها برای تعامل با محیط و انسان ها استفاده میکند. برخی از این حسگرها عبارتند از:

دوربین: برای تشخیص چهره، حالات صورت و اشیاء

میکروفون های آرایه ای: برای تشخیص صدا و جهت یابی صوتی

حسگرهای لمسی: برای تشخیص صدا و جهت یابی صوتی

حسگرهای حرکتی: برای کنترل حرکت سر، چشم ها و سایر اعضا

حسگرهای محیطی: برای تشخیص نور، دما، و سایر شرایط محیطی

حالا که با مشخصات سنسور های ربات سوفیا آشنا شدیم می توانیم پیشنهاد هایی که برای بهبود این بخش را داشته ایم مطرح کنیم:

۱) بینایی کامپیوتری (computer vision)

۲) گفتار و تشخیص صدا کاربر

۳) حسگرهای لمسی

۴) حسگرهای حرکتی و موقعیت یابی

۵) حسگرهای محیطی

اگر بخوایم بخش اول را راجبش صحبت کنیم به سوالی دارم از مخاطبان عزیز دارم: شما هنگامی که می خواهید یک گوشی بخريد اولويت چندم شما دوربين است؟ شاید بپرسيد چه ربطی به ربات سوفیا دارد؟ پاسخ ما این است که هنگامی که عموم انسان ها می خواهند گوشی جدید بخرند یک گوشی ای می خردند که در یک زمینه سرآمد باشد ولی متاسفانه این موضوع راجب انتخاب سخت افزار (حسگر) ربات سوفیا اتفاق نیفتاده است زیرا ربات سوفیا شاید بهترین سخت افزار های زمان خودش را داشته باشد ولی متاسفانه هیچ دید نرم افزاری نتوانسته این قطعات بی روح را با لطافت بهم مرتب سازد و بتواند بهترین عملکرد خروجی را بگیرد. ربات سوفیا عملکرد سنسور هایش آنقدر معمولی بوده که زمانی مشخصات سنسورهایش را می خوانید شک می کنید که آیا این حسگرها همانی است که در ربات به کاربرده شده است یا خیر. و این ها همه با تغییرات سخت افزاری در بعضی از قسمت ها و تغییرات نرم افزاری در اکثر قسمت ها و با راه اندازی دوباره کل سیستم عامل حل می شود. ولی حقیقتا وجود یک دوربين ۳۶۰ درجه کمبودش حس می شود.

۱) در قسمت میکروفون ها می توان از میکروفون هایی با نویز کمتر استفاده کرد که باعث کمک به پردازش صدا بهتر و در نهایت بازخورد های بهتر ربات گردد؛ همچنین می توان از الگوریتم های پیشرفته تری برای پردازش صدا مانند: فیلتر های نویز و تشخیص جهت صدا استفاده کرد

در مواردی از توسعه های ربات های انسان نما دیده شده که از یک حسگرفراصوت استفاده کرده اند تا از طریق آن ربات بتواند به صورت دقیق تری فرای حسگر های دیگرش فرایند تشخیص فاصله اجسام و ردیابی اجسام نزدیک را انجام دهد.

۲) حسگر های لمسی یکی از دسته هایی است که آن زمانی که ربات سوفیا معرفی شده بود خیلی تمام افراد علاقه مند به تکنولوژی را به خود جذب کرده بود به واسطه حسگرهای پوستی که سوفیا داشت می توانست نسبت به لمس واکنش نشان داده و کاربر را قانع کند؛ اما در این مقطع زمانی وجود این حسگرها تبدیل به واجبات یک ربات انسان نما شده نه یک نوآوری به خاطر همین موضوع هم میبایست به روزرسانی های ساختاری زیادی برای این حسگرها انجام شود مثل: اضافه شدن حسگرهای دما برای تشخیص گرمای بدن انسان یا اشیاء و همچنین استفاده از حسگرهای کششی به روز برای تشخیص تغییر شکل پوست مصنوعی می توان اشاره کرد.

۳) اگر ربات سوفیا حسگرهای حرکتی قوی تری می داشت می توانست به عنوان یک ربات انسان نما طبیعی تر رفتار کرده و جایگاه بهتری کسب کند، از جهتی دیگر می توان به توسعه عملکرد GPS ربات هم اشاره نمود که

کمک شایانی به مسیریابی ربات و اتصال ربات به وسایل دیگر دارد مثلا می توانید از ربات خود بخواهید گوشی شما را که گم شده براساس پروتکل های مکان یابی جدید ردیابی کرده و بیابد، یا می توان از او خواست که آیا مثلا یکی از اعضا خانواده به مقصد رسیده است یا خیر.

۴) حسگرهای محیطی اگر به هر رباتی یا دستگاهی اضافه شود قطعا جنبه جدیدی از قابلیت هارا به ربات اضافه می کند مثلا در ربات هایی که جنبه پزشکی و اورژانسی دارند می توان از این ربات ها اضافه کرد به عنوان مثال با اضافه کردن حسگر های دمایی و سلامتی (ضربان قلب، تشخیص فشار خون و اکسیژن خون) می توان از این ربات ها درمدت زمان رسیدن پزشک به صحنه حادثه استفاده نمود، اما راجب ربات سوفیا می توان با اضافه کردن سنسور دما، سنسور رطوبت سنج، سنسور (Seismometer) یا همان سنسور زلزله سنج می توان توانایی های زیادی را برای ربات در نظر داشت؛ مثلا ربات شما از این به بعد می تواند در زمینه پیش بینی وضع آب و هوا به صورت فردی و بدون کمک به منابع اینترنتی عمل کرده و پیشنهاد دهد، یا درمواقعی که دمای بدن کاربر از حد معمول بالاتر بوده به صورت خودکار به کاربر اخطار داده و در صورت لزوم به اورژانس گزارش دهد؛ یا زمانی که زیرساخت های ارتباطی مشکل دارد ربات می تواند بدون نیاز به اینترنت با اتکا به سنسور خود زلزله را به کاربر گزارش داده و برای او اقدامات پیشگیرانه را انجام دهد تا کاربر یا کاربران به سلامت از صحنه حادثه خارج شوند.

۵) جایگزین کردن دوربين ربات سوفیا با دوربين هایی با قابلیت جایگذاری در چشم ربات



اگر شرکت سازنده ربات به جای هزینه های زیادی که در حوزه تبلیغات انجام داده روی تکنولوژی چشم رباتیک کار می کرد و سرمایه گذاری می کرد الان می توانست این تکنولوژی را در سطح جهانی به انحصار خود در می آورد زیرا در آن دوره این تکنولوژی در مرحله ایده بود و هنوز به پختگی نرسیده بود.

اقدام چشم و دوربين در رباتیک

۶) همکاری با شرکت های پیشرو در زمینه تولید ربات های عملکردی (مثل BOSTON DYNAMICS) برای تولید یک پای رباتی برای ربات سوفیا

ربات سوفیا در زمینه حرکتی نتوانست به بلوغ عملکردی برسد هیچ گونه فیلمی از حرکت او در منابع رسمی دیده نشده، و همچنین هیچگونه خبری از توسعه این ربات در زمینه حرکتی به گوش نرسید شاید اگر در آن مقطع شرکت سازنده سوفیا با شرکت هایی که در حال ساخت بهترین ربات های عملکردی - حرکتی می بودند همکاری می داشتند، سوفیا همچنان درحال توسعه می بود و این پروژه هیچوقت تعطیل نمی شد.

از نظر ما بهترین شرکتی که توانایی ساخت این قسمت را دارد شرکت BOSTON DYNAMICS است؛ این شرکت با اتکا به دانش فنی در زمینه ربات های حفظ تعادل توانسته سیستم های کنترلی و الکترونیکی مناسبی را برای ربات هایش طراحی و بسازد. بوستون داینامیکس با ترکیبی از فناوری های پیشرفته در حوزه سخت افزار، نرم افزار و هوش مصنوعی، ربات هایی با قابلیت حرکت خودمختار و حفظ تعادل خارق العاده توسعه داده است. این شرکت با استفاده از چندین فناوری کلیدی به این سطح از پیشرفت دست یافته است:

سیستم های حسگری و ادراک محیط

ربات های بوستون داینامیکس مانند Atlas و Spot از ترکیب سنسورهای عمقی، دوربين های استریو و لیدار برای درک محیط استفاده میکنند. این سنسورها امکان تشخیص موانع، تخمین فاصله و شناسایی اشیاء را حتی در شرایط نوری پیچیده فراهم میکنند. به عنوان مثال، Atlas میتواند تغییرات محیطی مانند پوشش برف یا اختلاف سطح را با دقت تشخیص دهد.

کنترل پویا و الگوریتم های تعادل

فناوری تعادل پویا مبتنی بر الگوریتم های کنترل پیشبینی کننده است که ۱۰۰ بار در ثانیه وضعیت ربات را تحلیل و اصلاح میکند. این سیستم با استفاده از داده های ژيروسکوپ و شتابسنجها، مرکز ثقل ربات را به صورت لحظه ای تنظیم میکند. در ربات Atlas، هماهنگی بین مفاصل ران، زانو و

- ♦ مخابرات : الکترونیک در برقراری ارتباط بین ربات‌ها یا بین ربات و سیستم‌های مرکزی با استفاده از تکنولوژی‌های ارتباطی مانند Wi-Fi و بلوتوث نقش دارد.
- تعمیر پذیری و سبک ربات
- ♦ سبک و وزن: استفاده از مواد سبک و طراحی بهینه الکترونیکی می‌تواند به کاهش سبک و وزن ربات کمک کند. این کار با استفاده از مواد سبکتر مانند آلومینیوم و پلاستیک انجام می‌شود.
- ♦ تعمیر پذیری : طراحی الکترونیکی باید به گونه‌ای باشد که تعمیر و نگهداری ربات راحت باشد. این شامل استفاده از قطعات قابل تعویض و طراحی مدارهای قابل دسترسی است.
- سیستم های بازخورد
- ♦ سیستم های بازخورد : الکترونیک در سیستم‌های بازخورد ربات‌ها نقش دارد. این سیستم‌ها اطلاعاتی در مورد موقعیت، سرعت و نیروی اعمال شده توسط اجزای ربات ارائه می‌دهند تا ربات بتواند به موانع پاسخ دهد

با توجه به این موارد، زبان طراحی الکترونیکی در طراحی ربات‌ها به طور کلی بر اساس نیازهای عملکردی و مکانیکی ربات تعریف می‌شود و در بهبود کارایی و انعطاف‌پذیری ربات نقش مهمی دارد؛ به همین خاطر ضروری است که در صورتی که یک ربات مانند سوفیا نیاز به توسعه داشته باشد حتما در این زمینه کار گردد. و این مورد در موارد دیگر نیز نقش مستقیم دارد و این خود یکی از مهم ترین دلایل این نوع از توسعه است.

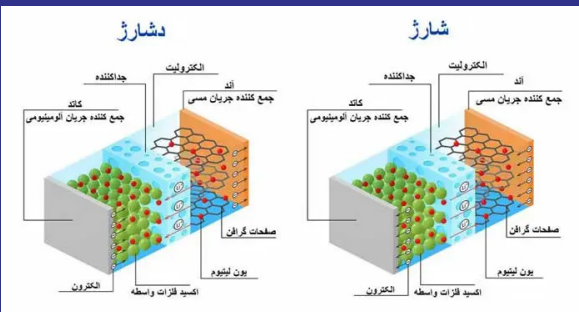
۵ باتری و نحوه شارژ :

باتری‌ها یکی از اجزای حیاتی در ربات‌های انسان‌نما هستند که تأمین انرژی برای موتورها، حسگرها، پردازنده‌ها و دیگر اجزای الکترونیکی را بر عهده دارند. پیشرفت در فناوری باتری‌ها به طور مستقیم بر عملکرد، استقلال عملیاتی و ایمنی این ربات‌ها تأثیر می‌گذارد. در ادامه، به بررسی انواع باتری‌های مورد استفاده، روندهای توسعه فناوری باتری و چالش‌های موجود در توسعه ربات‌هایی مانند سوفیا و بهترین گزینه از نظر تیم نوپسندگان این تحقیق برای توسعه ربات سوفیا در این حوزه می‌پردازیم.

انواع باتری های مورد استفاده در ربات های انسان نما

۱) باتری های لیتیوم - یون :

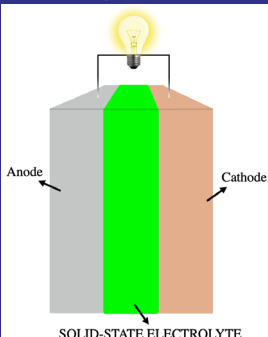
این باتری ها دارای چگالی بالایی بوده و عمر طولانی دارند ؛ همچنین مناسب برای کاربردهایی که نیاز به عملیات طولانی مدت دارند استفاده می شوند ، طراحی سبک آن باعث شده که انتخاب بسیاری از تولید کنندگان ربات باشند .



ساختار باتری لیتیوم - یون و نحوه عملکرد

۲) باتری های حالت جامد :

ایمنی این باتری ها باعث شده در بسیاری از صنایعی که ایمنی و ایزولاسیون حرف اول را می زنند استفاده می شود مثل صنایع پزشکی و فضایی این ایمنی بخاطر استفاده از الکترولیت جامد که خطر نشت یا آتش سوزی را کاهش می دهد است .



باتری حالت جامد و ساختار آن ۱

این باتری ها همچنین چگالی انرژی بیشتر و زمان شارژ سریع تر نسبت به باتری های لیتیوم - یون دارند .

مچ پا به صورت الگوریتمی مدیریت میشود.

معماری مکانیکی پیشرفته : طراحی مکانیکی ربات‌ها از مفاصل هیدرولیک با دقت بالا و ساختارهای سبک‌وزن استفاده می‌کند. به عنوان مثال:

- سیستم عضلانی مصنوعی با توان تولید نیروی ۴۰۰ نیوتن متر
- مفاصل چرخشی با دقت ۰.۰۵ درجه
- بدنه‌های تیتانیومی با نسبت استحکام به وزن
- یادگیری تقویتی و هوش مصنوعی

ربات‌ها از شبکه‌های عصبی عمیق برای بهبود حرکات استفاده می‌کنند. Atlas با استفاده از یادگیری ماشینی می‌تواند در ۸۵٪ موارد بهترین مسیر حرکتی را انتخاب کند . این سیستم‌ها به ربات اجازه می‌دهند بدون برنامه‌ریزی از پیش تعیین شده، با محیط‌های پویا سازگار شود.

مقایسه فناوری‌های کلیدی

ویژگی	Stretch	Spot	Atlas
نوع حرکتی	چرخدار با بازوی رباتیک	چهارپای سگ مانند	دوپای انسان نما
سرعت پردازش	۰.۶ ترافلاپس	۰.۸ ترافلاپس	۱ ترافلاپس
دقت حرکتی	±۱۰ میلی‌متر	±۵ میلی‌متر	±۲ میلی‌متر
تحمل وزن	۲۳ کیلوگرم	۱۴ کیلوگرم	۱۱ کیلوگرم
سیستم تعادل	ایستای کنترل شده	نیمه پویا	پویای کامل

این شرکت با ادغام مهندسی مکانیک، کنترل پیشرفته و یادگیری ماشینی، استانداردهای جدیدی در رباتیک مستقل تعیین کرده است. آخرین نسخه Atlas نشان داده می‌تواند در محیط‌های صنعتی پیچیده تا ۹۴٪ وظایف را بدون دخالت انسان انجام دهد ، در حالی که رقابایی مانند تسلا اپتیموس هنوز به کمک اپراتورهای انسانی نیاز دارند.

پس می توان به این نتیجه رسید که اگر ربات سوفیا می توانست از توانایی های توسعه یافته شرکت بوستون داینامیکس استفاده کند ، می توانست خود را در حوزه رقابت به اثبات رسانده و تا این لحظه نیز در کارگاه های هوش مصنوعی و رباتیک در حال توسعه باشد.

۵ زبان طراحی الکترونیکی

در طراحی ربات‌ها، زبان طراحی الکترونیکی نقش حیاتی ایفا می‌کند. این زبان به عنوان یک ابزار قدرتمند، امکان خلق ربات‌هایی را فراهم می‌کند که نه تنها از نظر مکانیکی کارآمد هستند، بلکه از هوشمندی و انعطاف پذیری بالایی نیز برخوردارند. با پیشرفت فناوری‌های الکترونیکی، ربات‌ها می‌توانند به محیط های پیچیده سازگار شوند، داده‌ها را به صورت لحظه‌ای پردازش کنند و با دقت بالایی عمل کنند.

زبان طراحی الکترونیکی در طراحی ربات‌ها در چندین زمینه نقش مهمی دارد. این زمینه‌ها شامل:

- ادراک حسی و پردازش داده ها
- ♦ حسگرها و داده ها : ربات‌ها به حسگرهای مختلف برای جمع‌آوری داده‌های محیطی نیاز دارند. الکترونیک این داده‌ها را پردازش می‌کند تا ربات بتواند تصمیمات آگاهانه بگیرد.
- ♦ پردازش داده ها : میکروکنترلرها و پردازنده‌ها داده‌های حسگرها را پردازش می‌کنند تا ربات بتواند به محیط پاسخ دهد.
- سیستم های کنترل و مدیریت
- ♦ کنترل حرکت : الکترونیک در کنترل حرکت ربات‌ها با استفاده از میکروکنترلرها و ریزپردازنده‌ها نقش دارد. این سیستم‌ها الگوریتم‌های کنترلی را اجرا می‌کنند تا ربات بتواند حرکات پیچیده را با دقت انجام دهد
- ♦ مدیریت انرژی: الکترونیک در مدیریت مصرف انرژی ربات‌ها مهم است. این شامل توزیع برق و بهینه‌سازی مصرف باتری است تا ربات بتواند برای مدت طولانی کار کند.
- طراحی و توسعه سخت افزار
- ♦ طراحی PCB : طراحی مدارهای چاپی (PCB) برای ربات‌ها نیازمند دانش الکترونیک است. این مدارها به عنوان مغز ربات عمل می‌کنند و اجزای مختلف را به هم متصل می‌کنند.

همانطور که در عکس بالا مشاهده می کنید ایده ما این است در صورت درست شدن سیم کشی ربات سوفیا می توانیم از پنل خورشیدی انعطاف پذیر بر روی سر ربات استفاده کرده و عملکرد او در زمینه حفظ انرژی ارتقا بخشیم؛ یکی از دلایل نصب پنل خورشیدی انعطاف پذیر بر روی سر این است که اینگونه از تمام زوایا می تواند بر پنل نور بتابد و در نتیجه باعث تولید انرژی در سلول فتوولتائیک (Photovoltaic) گردد.

سخن آخر:

این مقاله حاصل تلاش مشترک امیر حسین رحمانی و محمد صادق رضائی، دو علاقه مند به حوزه های هوش مصنوعی و رباتیک، است. موضوع اصلی این تحقیق بررسی این بود که اگر در تیم توسعه ربات سوفیا مشارکت داشتید، چه سیستم ها و فناوری های هوشمند طراحی و اجرا میکردید؟ به دلیل ماهیت پیچیده این موضوع، ابتدا لازم بود که به طور دقیق مشخصات و ویژگی های کنونی ربات سوفیا را شرح دهیم. این گام ابتدایی به ما کمک کرد تا مخاطب بتواند درک کاملی از وضعیت فعلی این ربات داشته باشد. در ادامه، با تحلیل عمیق، پیشنهادات خود را در مورد قابلیت ها و ویژگی های جدیدی که میتوان به سوفیا اضافه کرد، ارائه کردیم.

هدف اصلی این تحقیق، ایجاد رویکردی جامع و استاندارد بود که خواننده بتواند تمامی اطلاعات مورد نیاز را در همین مقاله دریافت کند و نیاز به رجوع به منابع خارجی نداشته باشد. این رویکرد به ما امکان داد تا از صفر تا صد موضوع را به شکل کامل پوشش دهیم.

از دیگر فناوری های ساخت باتری ها نیز می توان به سلول های سوختی هیدروژن نیز اشاره کرد که به دلیل چالش های عدم شارژ مجدد و همچنین چالش ذخیره سازی هیدروژن و زیرساخت آن در این تحقیق علمی مورد بررسی قرار نمی گیرد.

پیشنهاد: می توان از هر یک از این باتری ها استفاده نمود ولی غیر از این تغییر می توان روش شارژ و پروتکل ها شارژ و مدار باتری را نیز عوض کرد که در ادامه به این موارد می پردازیم:

سیستم های مدیریت باتری هوشمند (BMS):

استفاده از حسگرهای پیشرفته برای رصد پارامترهای حیاتی مانند دما، ولتاژ و جریان با دقت $\pm 0.5\%$.

بهینه سازی شارژ و دشارژ: الگوریتم های مبتنی بر یادگیری ماشین می توانند نرخ شارژ را تا ۴۰٪ افزایش داده و استرس حرارتی را ۲۵٪ کاهش دهد.

پیش بینی خرابی: شبکه های عصبی عمیق قادرند خرابی های احتمالی را با دقت ۹۲٪ تا ۴۸ ساعت زودتر تشخیص دهند.

فناوری های شارژ نوین

ویژگی	شارژ بی سیم	شارژ سریع کابلی
سرعت شارژ	۵۰٪ در ۶۰ دقیقه	۸۰٪ در ۳۰ دقیقه
بازده انرژی	۷۰-۸۵٪	۹۵-۹۸٪
تحمل چرخه شارژ	۱۲۰۰ چرخه	۱۵۰۰ چرخه
هزینه پیاده سازی	متوسط تا بالا	پایین

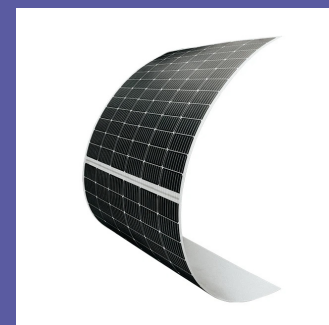
بسته به سیاست فنی شرکت، متخصصان می توانند از فناوری های شارژ بالا برای توسعه فناوری شارژ ربات سوفیا استفاده کنند.

این فناوری ها در زمینه شارژ هایی متکی که به منابع انرژی خارجی بوده ولی درموضوع بعدی به بررسی راه حلی برای تولید انرژی از خود اکوسیستم ربات می پردازیم.

اگر در فناوری های ساخت باتری ربات سوفیا از پوشش های نانو ساختار استفاده شود می توانیم عمر مفید باتری را تا ۲۰۰۰ چرخه افزایش دهیم که کمک شایانی به هزینه های جانبی ربات و حفظ محیط زیست دارد.

در ایده ای دیگر می توانیم از تکنولوژی (یکپارچه سازی انرژی تجدید پذیر) استفاده کنیم که سبب می شود نیاز ربات به شارژ مجدد در مدت زمان مشخص کاهش یافته و در نتیجه بازدهی ربات نیز افزایش گردد.

اگر خاطرتان باشد در عناوین بالا به عدم وجود سیم کشی مناسب ربات اشاره کردیم در این عنوان آن موضوع خود را نشان می دهد زیرا اگر ما بتوانیم از فضای سر ربات استفاده کنیم و از پنل های خورشیدی سایز کوچک و انعطاف پذیر استفاده کنیم به موضوع مهم یکپارچه سازی انرژی تجدید پذیر می توانیم عمل کرده و بسیاری از نقاط ضعف ربات را حل کنیم؛ این گونه حتی در زمینه تولید انبوه هم شرکت سازنده می تواند ورود کند زیرا دیگر چالش های مربوط به مجوزهای محیط زیستی را می تواند دریافت کند.



مدل هوش مصنوعی ChatGPT و تأثیر آن بر صنعت و آموزش

نویسنده:

سهیل مرادی جهاندار، دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی مکانیک. علاقه‌مند به پژوهش در حوزه هوش مصنوعی و طراحی‌های مکانیکی

از طرف دیگر، در دنیای آموزش، ChatGPT توانسته نقش یک معلم خصوصی، همراه و حتی دستیار آموزشی را بازی کند. تصور کن دانش‌آموز یا دانشجویی که شب امتحان است و گیر یک موضوع سخت افتاده، بتواند به راحتی از ChatGPT کمک بگیرد تا مفهوم را بهتر درک کند یا حتی سوال‌های تمرینی جدید دریافت کند. این موضوع به ویژه در مناطقی که دسترسی به منابع آموزشی محدود است، بسیار امیدبخش است. مدل‌های هوش مصنوعی این امکان را فراهم می‌کنند که آموزش به شکل گسترده‌تر، شخصی‌تر و در زمان دلخواه فرد ارائه شود.



اما مثل هر تکنولوژی جدید دیگری، ChatGPT هم چالش‌هایی دارد. یکی از نگرانی‌های مهم در آموزش این است که دانش‌آموزان و دانشجویان ممکن است خیلی راحت سراغ این مدل بروند و بدون تلاش یا درک عمیق، جواب سوالاتشان را دریافت کنند. این مسئله می‌تواند باعث شود مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله ضعیف شود. علاوه بر این، بحث‌های اخلاقی و حریم خصوصی هم مطرح است؛ چطور مطمئن شویم که داده‌ها و اطلاعات دانش‌آموزان به صورت امن و درست مدیریت میشوند؟

در سطح جهانی، دولت‌ها و مؤسسات آموزشی با رویکردهای متفاوتی با این موضوع روبرو شده‌اند. مثلاً در هند، با همکاری OpenAI، تعداد زیادی مجوز استفاده رایگان از ChatGPT به معلمان و دانش‌آموزان داده شده تا این ابزار به صورت گسترده و هدفمند وارد سیستم آموزشی شود. در آمریکا هم معلمان آموزش دیده‌اند که چگونه از این ابزارها بهره‌برند و در عین حال دانش‌آموزان را تشویق کنند تا هوش مصنوعی را به عنوان یک کمک آموزشی استفاده کنند، نه جایگزین فکر کردن. اما در کشورهایی مثل چین، به خاطر نگرانی از تقلب و سوءاستفاده، استفاده از این ابزارها در امتحانات محدود شده است.

در نهایت، باید بگوییم که ChatGPT و هوش مصنوعی پتانسیل فوق‌العاده‌ای دارند تا زندگی کاری و آموزشی ما را بهتر کنند، ولی استفاده هوشمندانه و همراه با آگاهی و آموزش درست، کلید اصلی موفقیت در این مسیر است. اگر بتوانیم سیاست‌های درست، آموزش‌های کافی و چارچوب‌های اخلاقی مناسب ایجاد کنیم، این فناوری می‌تواند به یک همراه خوب و مفید در زندگی ما تبدیل شود.

هوش مصنوعی، به ویژه مدل‌های پیشرفت‌های مثل ChatGPT، در چند سال اخیر حساسی سر و صدا کرده و حالا دارد به سرعت وارد زندگی روزمره، کار و آموزش ما می‌شود. این تکنولوژی نه تنها ابزاری برای کمک به کارهای تکراری است، بلکه می‌تواند شیوه‌ای که ما فکر می‌کنیم، یاد می‌گیریم و کار می‌کنیم را هم تغییر بدهد.



در دنیای صنعت، ChatGPT مثل یک همکار همیشه حاضر و آماده است که می‌تواند کارهای مختلف را انجام بدهد؛ از پاسخ دادن به سوال‌های مشتریان گرفته تا تولید متن، گزارش و تحلیل داده‌های پیچیده. به عنوان مثال، شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از این مدل، کار پشتیبانی مشتریان را اتوماتیک کنند، به این معنی که به جای انتظار طولانی برای جواب گرفتن، خیلی سریع پاسخ سوالاتشان را بگیرند.

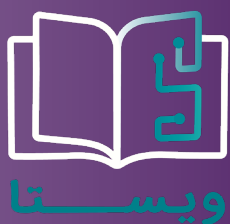
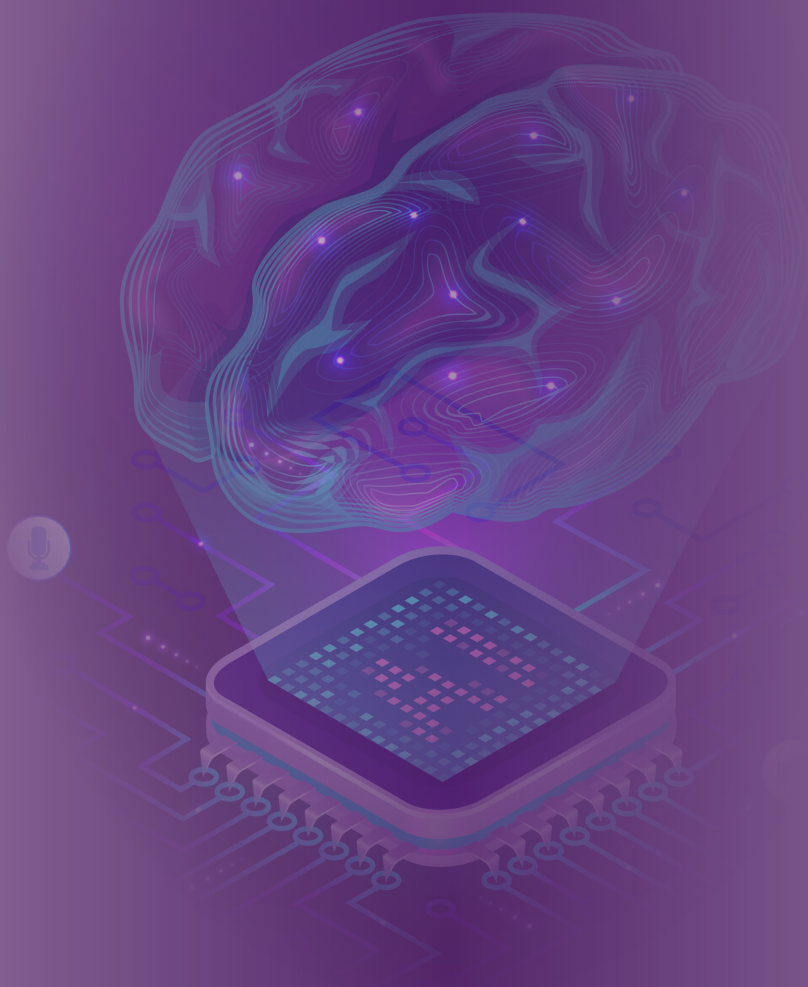


همچنین این مدل‌ها کمک می‌کنند تا حجم بالای داده‌های تولید شده در کسب و کارها را بهتر تحلیل کنیم و تصمیمات هوشمندانه‌تری بگیریم.

ChatGPT با اتوماسیون وظایف تکراری مانند پردازش داده‌ها، پاسخ به ایمیل‌ها و تولید محتوا، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا بهره‌وری را افزایش دهند و هزینه‌ها را کاهش دهند. برای مثال، در استرالیا، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و تحلیل‌گران شبکه با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند هفته‌ای ۵ تا ۷ ساعت صرفه‌جویی کنند.

Reference

News.com.au. News.com.au: One of Australia's largest and most trusted news websites, covering national and international news, technology, lifestyle, sports, and entertainment



نشریه انجمن علمی مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی همدان



دانشگاه صنعتی همدان