

بررسی و مقایسه کارایی چت جی پی تی و گوگل جمناي در آموزش، طراحی و تحلیل مهندسی

هادی قشوجی برق^۱، محمدهمایون صدر^۲ و علی آقابابائی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۷/۳

DOI: 10.22047/ijee.2024.467824.2096

DOR: 20.1001.1.16072316.1403.26.104.3.4

چکیده: در این مقاله پتانسیل استفاده از چت جی پی تی و گوگل جمناي در آموزش، طراحی و تحلیل مهندسی به روش مطالعه موردی چندگانه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته و از نتایج به دست آمده مقالات دیگر نیز بهره گرفته شده است و در چند نمونه مختلف مهندسی، به نحوه استفاده دانشجویان و مهندسان از ابزارهای فوق اشاره شده است. همچنین به توانایی و محدودیت‌ها، مزایای بهره‌گیری و معایب آنها در پژوهش و آموزش مهندسی اشاره شده است و راهکارهایی اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر دانشجویان، اساتید مهندسی و طراحان مهندسی از دو چت بات فوق ارائه گردیده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند، استفاده از اطلاعات ورودی کافی و شفاف در چت بات‌های فوق، در رسیدن به پاسخ مناسب نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. همچنین دو چت بات در روبه‌رو شدن با مسائل پیچیده مهندسی چندان موفق عمل نمی‌کنند و در مواردی نیز، مسائل را به مشاوره با متخصص و یا به استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی ارجاع می‌دهند. از طرفی در مسائل محاسباتی ساده مهندسی، چت جی پی تی برخلاف گوگل جمناي معمولاً پاسخ‌های صحیحی نمی‌دهد. در مجموع چت بات‌های فوق می‌توانند به طور قابل توجهی کار مهندسان را در طراحی، محاسبات، انتخاب مواد و... تسهیل کنند و همچنین در حوزه آموزش نیز کمک به سزایی نمایند.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، چت جی پی تی، گوگل جمناي، آموزش، طراحی و تحلیل مهندسی

- ۱- استادیار، گروه مهندسی صنایع، مکانیک و هوافضا، مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا، بوئین زهرا، ایران، (نویسنده مسئول)، Ghashochi.b@bzte.ac.ir
- ۲- استاد، گروه سازه‌های هوافضایی و مکانیک پرواز و کنترل، دانشکده مهندسی هوافضا، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، تهران، ایران، Sadr@aut.ac.ir
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی هوافضای دانشکدان علوم و فناوری‌های میان‌رشته‌ای، دانشگاه تهران، تهران، ایران، Aghababaeali313@gmail.com

۱. مقدمه

چت‌جی‌پی‌تی^۱ و گوگل‌جمنای^۲ ربات‌های چت هوش مصنوعی هستند که از یک شبکه عصبی گسترده برای تولید زبانی شبیه به زبان انسان و برقراری ارتباط از طریق آن استفاده می‌کنند. شبکه‌های عصبی به چت‌جی‌پی‌تی و گوگل‌جمنای کمک می‌کنند که پاسخ‌هایی هرچه مربوط‌تر، معنادارتر، دقیق‌تر و سریع‌تر در رابطه با پرسش مطرح‌شده توسط کاربر بیابند. بسیاری از محققان در حال حاضر، در حال مطالعه کاربردهای دو چت‌بات^۳ فوق در رشته‌های مختلف مهندسی، از جمله هوافضا، مکانیک، عمران، صنایع، برق و رایانه (Hassan et al., 2023; Hassani & Silva, 2023; Wang et al., 2023; Badini et al., 2023; Biswas, 2023; Nelson et al., 2023; Prieto et al., 2023; al., 2023) هستند.

در حوزه مهندسی، آلوگا (Aluga, 2023) به مطالعه و بررسی کاربرد چت‌جی‌پی‌تی در مهندسی عمران پرداخت. او در این بررسی به مزایای چت‌جی‌پی‌تی در حوزه طراحی و برنامه‌ریزی، تحلیل و شبیه‌سازی سازه، تعیین انطباقات و مقررات مدیریت ساخت‌وساز و آموزش مهندسی اشاره نمود و دستیابی به پاسخ‌های مناسب را منوط به اطلاعات ورودی کافی و مناسب دانست. تیرو (Tiro, 2023) امکان کاربرد چت‌جی‌پی‌تی را در مهندسی مکانیک بررسی نمود. بررسی او نشان می‌داد در زمینه محاسباتی در نمونه‌های مختلف مسائل مهندسی مکانیک، چت‌جی‌پی‌تی موفق عمل نمی‌کند و نتایج درستی را نمی‌دهد و در مواردی که حساسیت بالایی در تحلیل‌ها نیاز است، استفاده از چت‌جی‌پی‌تی می‌تواند سبب خطاهای غیر قابل جبران شود. مورتینز و همکاران (Mortinez et al., 2023) به بررسی کاربرد چت‌جی‌پی‌تی در حمایت از توسعه پروژه‌های مهندسی پرداختند. آنها در پژوهش انجام‌شده، ظرفیت چت‌جی‌پی‌تی در تهیه پیش‌نویس اسناد، توسعه پروژه‌ها، پشتیبانی از مقررات و همچنین فرمول‌های محاسباتی را بررسی و دقت چت‌جی‌پی‌تی در حوزه‌های مختلف را مورد مطالعه قرار دادند. پیرسون و ها (Pierson & Ha, 2024) کاربرد چت‌جی‌پی‌تی در طراحی مهندسی و توسعه ابزارهای تحلیل با آن را بررسی کردند. آنها در این مطالعه، امکان بررسی لایه مرزی سیال در اطراف تیغه فن را فراهم نمودند. با این حال در خودکار کردن یک فرایند در نرم‌افزار انسیس^۴ از طریق اسکریپت ناموفق بودند. آنها در پژوهش انجام‌شده یک روش بهینه‌سازی به کمک چت‌جی‌پی‌تی را توسعه دادند و از آن برای بهینه‌سازی ساختاری یک تیغه فن استفاده نمودند و نشان دادند تنش‌ها در مدل بهینه، نسبت به مدل پایه به یک پنجم کاهش می‌یابد. کالا و همکاران (Kalla et al., 2023) کاربرد چت‌جی‌پی‌تی در رشته‌های مختلف را مطالعه نمودند. آنها به تأثیر چت‌جی‌پی‌تی در امنیت سایبری، پشتیبانی مشتری، توسعه نرم‌افزار، مشاغل و فناوری اطلاعات و نیز به محدودیت‌های آن، از جمله احتمال سوگیری، فقدان هوش هیجانی و پایگاه دانش محدود اشاره کرده‌اند و بیان نمودند با انتخاب

1- Chat GPT
3- Chatbot

2- Google Gemini
4- Ansys

دقیق داده‌ها می‌توان محدودیت‌های فوق را کاهش و بهره‌وری را افزایش داد.

در حوزه آموزش مهندسی، بنرجی و همکاران (Banerjee et al., 2023) به مطالعه کاربرد چت‌جی‌پی‌تی در اهداف آموزشی دانشگاهی در زمینه مهندسی رایانه و گرایش‌های مرتبط پرداختند و قابلیت چت‌جی‌پی‌تی را در پاسخگویی به سؤالات مختلف در این حوزه بررسی نمودند و نشان دادند چت‌جی‌پی‌تی می‌تواند در افزایش تجربه یادگیری نقش به‌سزایی داشته باشد. همچنین به محدودیت‌های آن نیز اشاره نمودند. سانچرز و همکاران (Sanchez-Ruiz et al., 2023) در پژوهشی به بررسی پتانسیل چت‌جی‌پی‌تی در روش‌های یادگیری مهندسی، به‌ویژه ریاضیات پرداختند و نشان دادند چگونه ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند در حل مسئله و مهارت‌های کارگروهی در بین دانشجویان تأثیرگذار باشند. بررسی آنها نشان می‌داد استفاده از چت‌جی‌پی‌تی در روش‌های ترکیبی، چالش‌های جدیدی را برای آموزش در مهندسی ایجاد کرده است که مستلزم انطباق راهبردها و روش‌های آموزشی برای اطمینان از توسعه مهارت‌های ضروری برای مهندسان آینده است. نیکولیک و همکاران (Nikolic et al., 2023) به بررسی چگونگی تأثیرگذاری چت‌جی‌پی‌تی بر ارزیابی در آموزش مهندسی با بررسی پاسخ‌های چت‌جی‌پی‌تی در این حوزه در ده زمینه مختلف پرداخته است و درباره فرصت‌های ایجادشده در این زمینه برای تسهیل یادگیری بحث نمودند. آنها نشان دادند، در مواردی چت‌جی‌پی‌تی موفق عمل نکرده است و در مواردی، با کمی تغییر در ورودی می‌توان پاسخ‌های قابل قبولی برای ارزیابی‌ها به دست آورد. بررسی نسخه‌های مختلف و بهبود عملکرد آن همچنین نشان می‌داد، نسخه‌های آینده قطعاً عملکرد بسیار بهتری در پاسخ‌گویی به سؤالات در حوزه‌های مختلف خواهند داشت. حسنین و همکاران (Hasanein et al., 2024) به بررسی استفاده از گوگل جمناي توسط دانشجویان آموزش عالی عربستان سعودی پرداختند. آنها برای تجزیه و تحلیل خود، از نتایج حاصل از ۴۰۰ فرم بهره بردند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان از افزایش روزافزون استفاده دانشجویان از هوش مصنوعی در تحقیقاتشان داشت. با این حال دانشجویان با وجود بهره‌برداری از جمناي، اعتقادی بر تأثیر آن بر عملکرد تحصیلی‌شان نداشتند. ایمران و المشرف (Imran & Almusharraf, 2024) به بررسی پتانسیل‌های جمناي در حوزه آموزش پرداختند و ویژگی‌های آن را معرفی کردند. بررسی آنها، شامل کاربردهای عملی در فناوری‌های نوظهور و تطبیق‌پذیری در پردازش داده‌ها و چالش‌های موجود بود. بررسی آنها نشان‌دهنده توانایی فوق‌العاده جمناي در رقابت فناوری آموزشی و بیان‌کننده قابلیت‌های چندوجهی آن در یادگیری، آموزش و ارزیابی پویا بود.

در بررسی نقاط ضعف و قوت، بحرینی و همکاران (Bahrini et al., 2023) فرصت‌ها و تهدیدات چت‌جی‌پی‌تی را در ده حوزه مورد بررسی قرار دادند و مثال‌های متعددی را در حوزه تجارت، صنعت و همچنین آموزش ارائه نمودند. آنها همچنین در یک مطالعه تجربی به بررسی کارایی و عملکرد نسخه‌های مختلف چت‌جی‌پی‌تی پرداختند و عملکرد مطلوب‌تر نسخه جدید آن را تأیید نمودند. در

مجموع آنها نشان دادند که چت‌جی‌پی‌تی نمی‌تواند از سطح درک، همدلی و خلاقیت مشابه یک انسان برخوردار باشد و قابلیت جایگزینی در اکثر موارد را ندارد. رایس و همکاران (Rice et al., 2024) به بررسی قابلیت‌ها، محدودیت‌ها و ضعف‌های چت‌جی‌پی‌تی پرداختند. آنها برای این امر، از خود چت‌جی‌پی‌تی کمک گرفتند و با طرح ۸ سؤال مختلف عمومی و سؤال‌اتی در حوزه توانمندی‌ها و ضعف‌های چت‌جی‌پی‌تی و ارائه بدون دخل و تصرف پاسخ‌ها، عملکرد این چت‌بات را مورد ارزیابی قرار دادند و در انتها جمع‌بندی از پاسخ‌های فوق ارائه کردند. گیرای و همکاران (Giray et al., 2024) به بررسی نقاط قوت، ضعف‌ها، فرصت‌ها و مخاطرات استفاده از چت‌جی‌پی‌تی در تحقیقات علمی پرداختند. آنها در این بررسی، نقاط قوت از جمله پایگاه دانش گسترده، مهارت زبانی، بازیابی اطلاعات و ظرفیت یادگیری مداوم و نقاط ضعف، از جمله فقدان درک زمینه‌ای، اتکای بیش از حد به داده‌های آموزشی، محدودیت در تأیید اطلاعات و توانایی محدود تفکر انتقادی را مد نظر قرار دادند و از طرفی تهدیداتی چون سرقت ادبی، ابهامات اخلاقی و انتشار اطلاعات نادرست را نیز مطالعه نمودند.

در بررسی کاربرد چت‌بات‌های فوق در سایر حوزه‌ها، ردیگز سارمنتو و همکاران (Rodri-guez-Sarmiento et al., 2024) به بررسی کاربرد چت‌جی‌پی‌تی در حوزه تبلیغات، تعریف قلمرو و برند پرداختند. رویکرد آنها شامل بررسی وب‌سایتی محصولات برای به دست آوردن مجموعه‌ای از داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل با چت‌جی‌پی‌تی بود. بررسی آنها نشان می‌داد که تجزیه و تحلیل نظرات مشتریان با استفاده از این مدل زبان بزرگ می‌تواند دید وسیع‌تری را از نحوه درک مشتریان از جنبه‌های خاص محصولات و یا برندها به صورت خودکار ایجاد نماید.

همچنین در راستای مقایسه دو چت‌بات گوگل‌جمنای و چت‌جی‌پی‌تی، رین و همکاران (Rane et al., 2024) به بررسی مقایسه‌ای از کاربردهای جمنای و چت‌جی‌پی‌تی و عملکرد و قابلیت‌های آنها پرداختند و از طریق ملاک‌های مختلف، انسجام پاسخ، دقت و توانایی مدل‌ها در ارائه پاسخ مناسب را مطالعه نمودند. بررسی آنها پتانسیل این مدل‌ها را برای تسهیل تعاملات معنادار بین انسان و آگاهانه‌ای در استفاده بهینه از آنها بگیرند. بایتک (Baytak, 2024) به بررسی کاربردهای جمنای و چت‌جی‌پی‌تی در ایجاد طرح درس برای دروس ریاضیات، علوم ادبیات و مطالعات اجتماعی پرداختند. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌داد که طرح درس‌های ایجاد شده توسط هر دو چت‌بات، از لحاظ ساختار جمله، فعالیت‌های درسی و ارزیابی شباهت زیادی به محتوای آموزشی نوشته شده توسط انسان دارند. این پژوهش یک مفهوم کاربردی از چت‌بات‌ها را برای معلمان ارائه می‌کرد و ملاحظات آموزشی را در ادغام ابزارهای فوق در درس‌ها برجسته می‌نمود. گرس و سان (Grace & Sun, 2024) به بررسی قابلیت‌های جمنای و چت‌جی‌پی‌تی ۴ در حوزه مهندسی نرم‌افزار پرداختند. آنها در این بررسی با تمرکز بر زبان‌های برنامه‌نویسی پایتون و جاوا، پتانسیل دو چت‌بات را در برنامه‌نویسی و

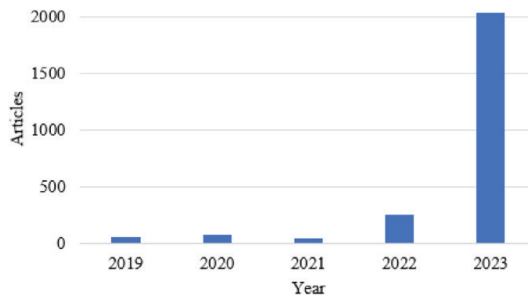
تشخیص خطاهای برنامه‌نویسی ارزیابی کردند. بررسی آنها نشان می‌داد در مجموع، چت‌جی‌پی‌تی ۴ نسبت به جمنای هم در تشخیص و هم در تصحیح خطاهای برنامه‌نویسی، بهتر عمل می‌کند. هینتز و همکاران (Heitz et al., 2024) به بررسی کیفیت خروجی کدهای برنامه‌نویسی تولیدشده در دو نسخه رایگان چت‌جی‌پی‌تی و جمنای پرداختند. هدف آنها از این بررسی، تلاش در جهت توسعه نرم‌افزار و تولید کدهای برنامه‌نویسی با کیفیت بالا بود و نشان دادند، این دو مدل می‌توانند به طور قابل توجهی، وظایف کدگذاری را تسریع کنند و در نتیجه بهره‌وری را افزایش دهند. آنها همچنین در این بررسی به خطاپذیر بودن هر دو مدل اشاره کردند و بر لزوم نظارت انسانی برای تصحیح نادرستی و اصلاح عملکردها تأکید نمودند. با توجه به این که محدودیت‌های آموزشی، سوگیری‌های شناختی، پیچیدگی ذاتی علم و سرعت سریع پیشرفت، ادراک علمی در حوزه‌های خاصی را با چالش مواجه کرده است، نیابا (Nyaaba, 2023) به بررسی درک و بیان چت‌جی‌پی‌تی ۴ و جمنای در نظریه‌های تکاملی پرداخت. این بررسی نشان می‌داد که هر دو ابزار دارای درک آگاهانه از نظریه‌های تکاملی هستند و دیدگاه‌های آگاهانه ارائه‌شده، از دیدگاه‌های مدرسان کامل‌تر و فراتر است. همچنین بررسی آنها نشان می‌داد که جمنای پاسخ‌های جامع‌تری ارائه می‌کند و در مقابل، پاسخ‌های چت‌جی‌پی‌تی ۴ کمی مختصرتر است. اگر چه هر دو در پرداختن مناسب به درخواست‌های مطرح شده ماهر بودند. در مجموع، خلاصه‌ای از تفاوت‌های عملکردی و ویژگی‌های دو چت‌بات، بر اساس مقالات مرور شده و سایر مراجع (Kandpal et al. 2023; Saeidnia, 2023)، در جدول ۱ ارائه شده است. بررسی آماری دو چت‌بات چت‌جی‌پی‌تی و گوگل جمنای نیز نشان می‌دهد که پیشرفت‌های حاصل در این حوزه در سال‌های اخیر سبب رشد تولید مقالات علمی در این زمینه شده است. در شکل ۱ این رشد در قالب نمودار از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ نشان داده شده است (Ray, 2023)

جدول ۱. مقایسه‌ای از ویژگی‌ها و عملکرد چت‌جی‌پی‌تی و گوگل جمنای بر اساس مطالعات پیشین

گوگل جمنای	چت‌جی‌پی‌تی	
چندوجهی بودن: با استفاده از ورودی‌های با قالب مختلف، پاسخ‌ها را پردازش و ایجاد می‌کند قابلیت استدلال: درک و منطق بهتری را در پاسخ‌های خود نشان می‌دهد کارایی محاسباتی: عملکرد سریع و مطلوبی دارد سازگاری با وظایف مختلف: می‌توان از آن برای مدیریت ترجمه، ایجاد محتوا و غیره استفاده نمود ایجاد محتوا و غیره استفاده نمود	شهرت و پذیرش گسترده: از شناخت عمومی بیشتر و استفاده گسترده‌تر برخوردار است مهارت استثنایی در تولید متن: مهارت بالایی در ایجاد متنی شبیه انسان در سبک‌ها و قالب‌های مختلف دارد سازگاری با وظایف مختلف: می‌توان از آن برای مدیریت ترجمه، ایجاد محتوا و غیره استفاده نمود تمرکز قوی بر تحقیق و توسعه: به روزرسانی‌های مستمر و پتانسیل پیشرفت بالایی دارد	نقاط قوت
همچنان در حال توسعه است: ممکن است در مقایسه با مدل‌های بالغ‌تر، ناسازگاری‌ها و محدودیت‌هایی را تجربه کند	قابلیت‌های چندوجهی محدود: برخلاف گوگل جمنای عمدتاً متن‌محور است ضعف محاسباتی: از نظر محاسباتی نسبت به جمنای ضعیف‌تر است	نقاط ضعف

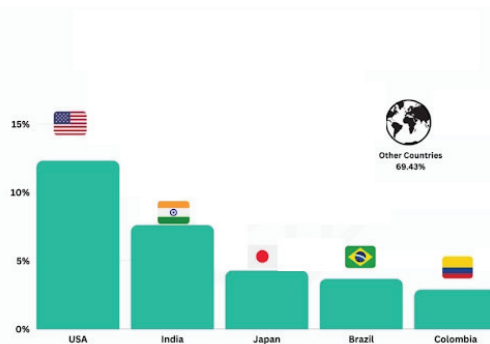
ادامه جدول ۱

گوگل جمناي	چت جی پی تی	
تجربه کاربری چندوجهی: می‌توان توسط رابط‌هایی، متن، صوت و تعاملات بصری را ترکیب کرد پیشنهاد جهت حل مسائل پیچیده: مسائلی که شامل استنتاج منطقی و حل پیچیده است را تسهیل می‌کند	پیشرفت و اصلاح مداوم: افزایش پتانسیل برای دقت و قابلیت‌ها ادغام گسترده در برنامه‌ها: گسترش در زمینه‌هایی مانند آموزش و سرگرمی	فرصت‌ها
	رقابت با سایر چت‌بات‌های نوظهور: هوش مصنوعی در حال پیشرفت سریع است و رقابت شدیدی برای بقا در کنار رقبا وجود دارد. ملاحظات اخلاقی: امکان تولید محتوای مضر وجود دارد احتمال سوگیری در مجموعه داده‌ها: سوگیری‌های کنترل نشده در داده‌های آموزشی ممکن است در پاسخ‌ها تأثیر گذارد و به عدالت آسیب برساند. مقررات فناوری‌های هوش مصنوعی: سیاست‌ها و استانداردهای سخت‌گیرانه‌تر می‌تواند مانع توسعه هوش مصنوعی در آینده شود.	مخاطرات

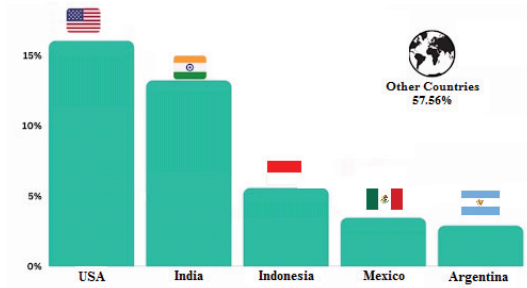


شکل ۱. تعداد مقالات چاپ شده نمایه شده در گوگل اسکولار با استفاده از چت‌جی‌پی‌تی، گوگل جمناي و ربات‌های مشابه

همچنین بررسی آماری، بدون در نظر گرفتن جمعیت کشورها نیز نشان می‌دهد که کشورهای آمریکا، هند، جزو پیشگامان استفاده از دو چت‌بات فوق در حوزه‌های مختلف هستند (Ruby, 2023; Shewale, 2024). در شکل ۲ و ۳ این آمار برحسب درصد ارائه شده است.

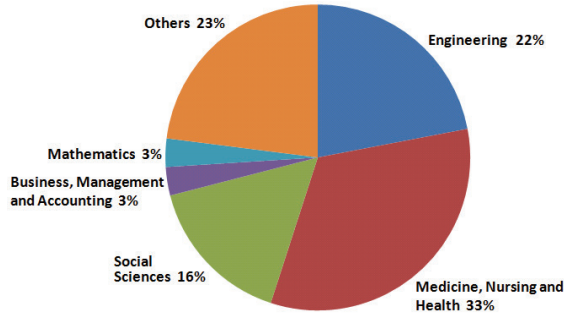


شکل ۲. کشورهای با بیشترین کاربرد چت‌جی‌پی‌تی

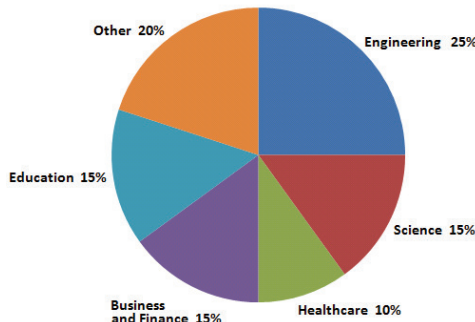


شکل ۳. کشورهای با بیشترین کاربر گوگل جمنای

همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهند که بیشترین استفاده از چت‌جی‌بی‌تی با ۳۳ درصد در حوزه دارو، پزشکی، سلامت و بعد از آن با ۲۲ درصد در حوزه مهندسی است، در حالی که بیشترین استفاده از جمنای با ۲۵ درصد مربوط به حوزه مهندسی است. در دو شکل ۴ و ۵ آمار استفاده از چت‌جی‌بی‌تی (Farhat et al., 2023) و جمنای (Google Gemini, 2024) به تفکیک موضوعی ارائه شده است. اشکال فوق نقش به‌سزای دو چت‌بات فوق را در مهندسی نشان می‌دهند و همان‌طور که مشاهده می‌شود، استفاده از هر دو چت‌بات در مهندسی حدوداً برابر است.



شکل ۴. استفاده از چت‌جی‌بی‌تی به تفکیک موضوعی



شکل ۵. استفاده از گوگل جمنای به تفکیک موضوعی

بررسی‌های آماری نشان می‌دهند، با توجه به گسترش بهره‌گیری از چت‌بات‌ها، استفاده از مدل‌های زبان مبتنی بر یادگیری عمیق در آینده می‌تواند در حوزه‌هایی، کمک ویژه‌ای به نیروهای انسانی متخصص کند و در بهبود زیرساخت‌ها و حل چالش‌های پیش روی بشر، تأثیر به‌سزایی داشته باشد و در موضوعات مختلفی، از جمله برنامه‌نویسی، طراحی، محاسبات، انتخاب مواد و... کار مهندسان را تسهیل کند.

در این مطالعه، در راستای تحقیقات و پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه کاربرد، توانایی و محدودیت‌های چت‌جی‌پی‌تی و گوگل‌جمنای در رشته‌های مختلف، به بررسی توانایی آنها در پاسخگویی به بخشی از مسائل مربوط به آموزش و تجزیه و تحلیل مهندسی پرداخته شده است و در چند نمونه، به نحوه استفاده دانشجویان و مهندسان از آنها در حوزه آموزش، طراحی و تحلیل مهندسی اشاره شده است. جهت این امر از روش مطالعه موردی چندگانه، با مثال‌های متنوع عمیق از حوزه‌های مختلف مهندسی استفاده شده است و از نتایج به‌دست‌آمده مقالات دیگر نیز در این حوزه بهره‌گرفته شده است. این روش یک روش کیفی است که در آن پژوهشگر به بررسی یک یا چند مورد می‌پردازد و این کار را با گردآوری داده تفصیلی و عمیق از منابع اطلاعاتی و ارائه توصیفی از مورد و مضمون‌های مبتنی بر مورد انجام می‌دهد. در مجموع هدف از پژوهش فوق، آشنایی محققان، اساتید و دانشجویان با کاربرد دو چت‌بات فوق در حوزه مهندسی و پاسخگویی به سؤالات زیر است:

عملکرد دو چت‌بات در مسائل توصیفی کاربردی در مهندسی به چه صورت است؟

عملکرد دو چت‌بات در مسائل محاسباتی ساده مهندسی به چه صورت است؟

عملکرد دو چت‌بات در مسائل محاسباتی پیچیده مهندسی به چه صورت است؟

عملکرد دو چت‌بات در مسائل توصیفی مقایسه‌ای در مهندسی به چه صورت است؟

۲. کاربردهایی از چت‌جی‌پی‌تی و گوگل‌جمنای در آموزش، طراحی و تحلیل مهندسی

در این بخش از پژوهش، جهت افزایش درک، توسعه مهارت و یادگیری، در چند بررسی موردی، به کاربرد چت‌جی‌پی‌تی و گوگل‌جمنای در حوزه‌های مختلف مهندسی اشاره و نتایج حاصل مقایسه شده است.

۱-۲. انتخاب مواد برای پوسته فوقانی بال هواپیما

در بررسی اول از چت‌جی‌پی‌تی درخواست شده است به منظور ساخت بخش فوقانی بال هواپیما، ماده مناسبی پیشنهاد دهد. پاسخ چت‌جی‌پی‌تی به درخواست فوق، به صورت زیر است:

انتخاب مواد برای پوسته فوقانی بال هواپیما به عوامل مختلفی از جمله طراحی هواپیما، الزامات عملکرد و محدودیت‌های مالی بستگی دارد. متداول‌ترین مواد به شرح زیر هستند:

آلیاژهای آلومینیوم: آلیاژهای آلومینیوم سبک است و به طور گسترده، در صنعت هوایی مورد

استفاده قرار گرفته است و در صورت استفاده از آلیاژهای آلومینیوم، تعادل خوبی بین استحکام و وزن برقرار می‌شود.

مواد کامپوزیتی: الیاف شیشه و کربن و سایر مواد کامپوزیتی، به دلیل نسبت استحکام به وزن بالا و مقاومت به خوردگی، در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

آلیاژهای تیتانیوم: آلیاژهای تیتانیوم به دلیل استحکام بالا و مقاومت به خوردگی در صنعت هوایی بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند و در بخش‌های مختلفی، از جمله پوسته بال‌ها استفاده می‌شود. باید توجه داشت که این آلیاژها، گران‌تر از آلومینیوم هستند.

آلیاژهای جدید: آلیاژهای جدیدتر، مانند آلیاژهای آلومینیوم-لیتیوم در مقایسه با آلیاژهای سنتی، استحکام بیشتر و وزن کمتری دارند.

همچنین باید توجه داشت، انتخاب مواد، به عواملی مانند کاربری هواپیما (تجاری، نظامی یا مسافری و ...)، ویژگی‌های عملکردی و ملاحظات ساخت بستگی دارد. مهندسان هوافضا معمولاً ترکیبی از این مواد را در بخش‌های مختلف بال، برای بهینه‌سازی عملکرد و کارایی در نظر می‌گیرند.

در ادامه از چت‌جی‌پی‌تی درخواست شده است، در صورت استفاده از آلیاژهای آلومینیوم، آلیاژ مناسبی جهت این امر پیشنهاد دهد. پاسخ چت‌جی‌پی‌تی به درخواست فوق، به شرح زیر است:

آلیاژهای آلومینیوم مناسب برای پوسته بال هواپیما، اغلب به سری ۲۰۰۰ و ۷۰۰۰ تعلق دارند. دو آلیاژ

پراکارد عبارتند از:

آلیاژ آلومینیوم ۲۰۲۴: این آلیاژ به نسبت مقاومت به وزن بالا، مقاومت خوب در برابر خستگی و امکان ماشین‌کاری خوب شناخته شده است و اغلب در اجزای سازه‌ای، از جمله پوسته بال‌ها استفاده می‌شود.

آلیاژ آلومینیوم ۷۰۷۵: این آلیاژ از آلیاژهای شناخته شده به دلیل استحکام و چقرمگی بالا، به ویژه در شرایط عملیات حرارتی است و در کاربردهای هوافضایی، در مواردی که مقاومت یک عامل مهم است، استفاده می‌شود.

انتخاب بین این آلیاژها، به الزامات طراحی با در نظر گرفتن عواملی، مانند وزن، استحکام و ملاحظات ساخت بستگی دارد.

نمونه‌ای از پاسخ ارائه شده توسط چت‌جی‌پی‌تی، در

شکل ۶ نشان داده شده است (ChatGPT, 2024).

ChatGPT

Aluminum alloys suitable for aircraft wing skin applications often belong to the 2000 and 7000 series. Two commonly used alloys are:

- Aluminum Alloy 2024:** Known for its high strength-to-weight ratio, good fatigue resistance, and excellent machinability. It is often used in structural components, including wing skins.
- Aluminum Alloy 7075:** Recognized for its high strength and toughness, especially in the heat-treated condition. It's commonly used in aerospace applications where strength is a critical factor.

The choice between these alloys depends on specific design requirements, considering factors such as weight, strength, and manufacturing considerations.

شکل ۶. نمونه‌ای از پاسخ چت‌جی‌پی‌تی به سؤال مطرح شده

در این راستا، گوگل‌جمنای نیز پاسخ زیر را ارائه می‌کند:

متداول‌ترین ماده برای پوسته فوقانی بال، آلیاژ آلومینیوم است. در ادامه به بخشی از دلایل آن اشاره می‌شود:

سبکی وزن: آلومینیوم نسبت مقاومت به وزن خوبی داشته و این امر در عملکرد مناسب هواپیما و کاهش مصرف سوخت مؤثر است.

دوام‌ساز: آلیاژهای آلومینیوم در برابر خوردگی مقاوم هستند و همچنین تنش‌های ناشی از بارهای پروازی را تحمل می‌کنند.

قابلیت اجرا: امکان شکل‌دهی سطوح و منحنی‌های پیچیده برای بال نسبتاً آسان است.

مقرون‌به‌صرفه: در مقایسه با سایر مواد با نسبت استحکام به وزن مشابه، آلومینیوم گزینه مقرون‌به‌صرفه‌تری است.

با این حال، بسته به نیازهای خاص، می‌تواند جایگزین‌هایی وجود داشته باشد:

مواد کامپوزیتی: جهت افزایش کارایی می‌توان از مواد کامپوزیتی، مانند الیاف کربن استفاده کرد. مواد فوق، حتی نسبت استحکام به وزن بالاتری نسبت به آلومینیوم دارند، اما معمولاً گران‌تر هستند و به فرایندهای ساخت پیچیده‌تری نیاز دارند.

آلیاژهای تیتانیوم: برای نواحی و قطعاتی که نیاز به استحکام و مقاومت حرارتی بالاتری دارند، استفاده از آلیاژهای تیتانیوم مطلوب‌تر است. با این حال، تیتانیوم به طور قابل توجهی از آلومینیوم گران‌تر است.

در ادامه به بخش دیگری از ملاحظات اشاره می‌شود:

هواپیماهای تجاری: در این هواپیماها معمولاً از آلیاژهای آلومینیوم با استحکام بالا، مانند ۲۰۲۴-T۳ یا ۷۰۵۰-T۶ به دلیل نسبت استحکام به وزن و قیمت مناسب استفاده می‌کنند.

هواپیماهای نظامی: ممکن است از مواد کامپوزیتی برای کاهش وزن و بهبود کارایی، به‌ویژه در جت‌های جنگنده استفاده کنند.

هواپیماهای خصوصی کوچک: اغلب از آلیاژهای آلومینیومی به دلیل مقرون‌به‌صرفه بودن و نگهداری آسان استفاده می‌کنند.

در نهایت، انتخاب مواد برای پوسته فوقانی بال، به ترکیبی از عوامل، از جمله اندازه و نوع هواپیما، الزامات کارایی و عملکرد و محدودیت‌های بودجه بستگی دارد.

در ادامه از جمنای نیز درخواست شده است، در صورت استفاده از آلیاژهای آلومینیوم، آلیاژ مناسبی جهت این امر پیشنهاد دهد. پاسخ جمنای به درخواست فوق، به شرح زیر است:

در اینجا چند آلیاژ مناسب آلومینیوم برای پوسته فوقانی بال هواپیما بر اساس مطالب ذکرشده، آورده شده است:

T۳-۲۰۲۴: آلیاژ فوق یک آلیاژ با نسبت استحکام به وزن بالا و مقرون به صرفه است. این آلیاژ مشخصه خستگی مطلوب و قابلیت ماشین کاری خوبی دارد. با این حال در مقایسه با سایر آلیاژهای هوایی، مقاومت بالایی در برابر خوردگی ندارد.

T۶-۷۰۷۵: این آلیاژ یکی دیگر از آلیاژهای محبوب با استحکام بالا است و نسبت به T۳-۲۰۲۴ استحکام بیشتری دارد. این آلیاژ نیز مقاومت خستگی بالایی دارد و در مواردی که یکپارچگی سازه دارای اهمیت باشد، مناسب است. با این حال، در مقایسه با T۲۰۲۴ دارای کاربرد کمتر و گران تر است. T۶-۷۰۵۰: این یک آلیاژ با استحکام بالا است و مقاومت در برابر خوردگی بالایی دارد و آن را به یک رقیب قوی برای کاربردهایی که در معرض شرایط آب و هوایی سخت قرار دارند، تبدیل می کند. آلیاژ فوق از مقاومت بالایی برخوردار است و از لحاظ کارایی مطلوب است. با این حال اندکی از T۳-۲۰۲۴ سنگین تر است.

بهترین انتخاب برای طراحی هوایمی خاص شما، به عوامل مختلفی بستگی دارد: اندازه و نوع هوایمی: هوایمیهای تجاری بزرگتر ممکن است مقرون به صرفه بودن را در اولویت قرار دهند و T۳-۲۰۲۴ را انتخاب کنند، در حالی که جت های نظامی ممکن است کاهش وزن را در اولویت قرار دهند و از T۶-۷۰۷۵ استفاده کنند.

الزامات عملکردی سازه: هوایمیهایی که در آنها استحکام و مقاومت خستگی بالایی مد نظر باشد، ممکن است T۶-۷۰۷۵ را انتخاب کنند و در مواردی که مقاومت در برابر خوردگی دارای اهمیت باشد، T۶-۷۰۷۰ گزینه بهتری است.

ملاحظات ساخت: امکان پذیری ساخت و فرم دهی آسان از عوامل بسیار مهم ساخت است. ممکن است کار با T۳-۲۰۲۴ در مقایسه با T۶-۷۰۷۵ راحت تر باشد. بودجه: آلیاژهای آلومینیوم از نظر هزینه متفاوت هستند و به طور کلی T۳-۲۰۲۴ مقرون به صرفه ترین انتخاب است.

گزینه های جدید:

T۳-۲۵۲۴: این یک آلیاژ جدید است که در مقایسه با T۳-۲۰۲۴ استحکام و چقرمگی شکست را بهبود می بخشد و در عین حال، مقاومت به خوردگی بالایی دارد. این آلیاژ به طور فزاینده ای در هوایمیهای مدرن استفاده می شود.

بررسی پاسخ های چت جی پی تی و گوگل جمنای در زمینه انتخاب مواد نشان می دهد، چت بات های فوق تا حدی در این حوزه موفق عمل می کنند و استفاده از آن در انتخاب مواد می تواند حجم مطالعات اولیه مورد نیاز را کاهش دهد و بخشی از مسیر را برای طراح هموار نمایند. همچنین باید توجه داشت که پاسخ های ارائه شده، همه نیازهای طراح را برآورده نمی کند و در مواردی دارای خطا است و نیازمند بررسی بیشتر هستند. همچنین مقایسه پاسخ های دو چت بات نشان می دهد

که پاسخ‌های جمنای نسبت به نسخه رایگان چت جی پی تی تا حدی کامل‌تر است و در موارد نیاز می‌توان از هر دو چت‌بات جهت حصول جواب کامل‌تر، هم‌زمان استفاده نمود. قابل ذکر است در مطالعات پیشین نیز به توانمندی دو چت‌بات در موارد توصیفی اشاره شده است.

۲-۲. انتخاب مواد برای ساخت تیغچه تراشکاری

به منظور تأیید عملکرد دو چت‌بات در حوزه انتخاب مواد، در ادامه پاسخ‌های دو چت‌بات در انتخاب مواد، برای ساخت تیغچه تراشکاری ارائه شده است.

پاسخ ارائه شده توسط چت جی پی تی، به شرح زیر است:

برای ساخت تیغچه تراشکاری، انتخاب مواد بسیار مهم است، زیرا مواد باید دارای سختی بالا، مقاومت در برابر سایش و همچنین قابلیت تحمل دماهای بالا در حین عملیات تراشکاری باشند. چندین ماده وجود دارد که به طور معمول برای ساخت تیغچه تراشکاری استفاده می‌شود: فولاد تندبر؛ این ماده برای تراشکاری قطعاتی با سرعت‌های پایین تا متوسط استفاده می‌شود. فولاد تندبر دارای سختی بالا و مقاومت به سایش مناسب است، اما در سرعت‌های بالا ممکن است دچار فرسایش حرارتی شود.

کاربید تنگستن؛ کاربید تنگستن یکی از رایج‌ترین مواد برای تیغچه‌های تراشکاری است که قابلیت برش با سرعت‌های بالا و مقاومت بسیار عالی در برابر سایش را دارد. این ماده برای تراشکاری مواد سخت‌تر و در سرعت‌های بالاتر، به‌ویژه در فرزکاری و تراشکاری دقیق استفاده می‌شود. سرامیک؛ تیغچه‌های سرامیکی دارای سختی و مقاومت حرارتی بالایی هستند اما شکننده‌تر از کاربید تنگستن هستند. این تیغچه‌ها برای برش مواد سخت و مقاوم، مانند فولادهای سخت و سوپرآلیاژها مناسب هستند.

نیتريد بور مکعبی؛ یکی از سخت‌ترین مواد شناخته‌شده برای تراشکاری است و برای تراشکاری مواد بسیار سخت، مانند فولادهای سخت‌شده و چدن‌های چکش‌خوار استفاده می‌شود. این ماده در دماهای بالا پایداری خوبی دارد و مقاومت زیادی در برابر سایش نشان می‌دهد.

الماس؛ سخت‌ترین ماده موجود است و برای تراشکاری مواد بسیار سخت و شکننده، مانند آلیاژهای غیرآهنی، سرامیک‌ها و کامپوزیت‌ها استفاده می‌شود. تیغچه‌های الماسی در دماهای پایین بهترین عملکرد را دارند و برای مواد نرم‌تر و غیر فلزی مناسب‌تر هستند. انتخاب ماده مناسب، به نوع قطعه‌کار، سرعت تراشکاری و شرایط عملیات بستگی دارد.

پاسخ ارائه شده توسط گوگل جمنای نیز به شرح زیر است:

انتخاب ماده مناسب برای ساخت تیغچه تراشکاری، به عوامل مختلفی از جمله نوع عملیات ماشین‌کاری، جنس قطعه‌کار، سرعت برش، نرخ پیشروی، عمق برش و شرایط کاری بستگی دارد. هر

ماده دارای مزایا و معایبی است که باید به دقت بررسی شوند.

مواد رایج برای ساخت تیغچه تراشکاری:

فولادهای ابزار: این فولادها در گذشته به طور گسترده استفاده می‌شدند اما به دلیل محدودیت‌هایی، مانند سختی پایین در دماهای بالا و مقاومت سایشی کم، امروزه کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کاربیدهای سماتنه: این مواد دارای سختی بالا، مقاومت سایشی خوب و مقاومت در برابر حرارت هستند و به طور گسترده در صنایع مختلف استفاده می‌شوند. کاربردهای سماتنه در انواع مختلفی با ترکیبات شیمیایی متفاوت تولید می‌شوند که هر کدام برای کاربرد خاصی مناسب هستند.

سرامیک‌ها: سرامیک‌ها دارای سختی بسیار بالا و مقاومت سایشی عالی هستند اما شکنندگی بالایی دارند و برای کاربردهایی با سرعت برش بالا و بارهای سبک مناسب هستند.

سرمت‌ها: سرمت‌ها ترکیبی از کاربید و فلز هستند و دارای ترکیبی از سختی، مقاومت سایشی و چقرمگی هستند.

نیتريد بور مکعبی: دارای سختی بسیار بالا و مقاومت در برابر حرارت است و برای ماشین‌کاری مواد سخت، مانند چدن و فولادهای سخت شده استفاده می‌شود.

الماس: الماس سخت‌ترین ماده طبیعی است و برای ماشین‌کاری مواد بسیار سخت، مانند سرامیک‌ها و کامپوزیت‌ها استفاده می‌شود.

نکات مهم و عوامل مؤثر در انتخاب ماده:

جنس قطعه‌کار: برای ماشین‌کاری مواد سخت‌تر، به مواد تیغچه سخت‌تر نیاز است.

سرعت برش، نرخ پیشروی و عمق برش: هرچه این پارامترها بالاتر باشد، به مواد تیغچه با مقاومت سایشی و حرارتی بالاتر نیاز است.

شرایط کاری: وجود مایع خنک‌کننده، لرزش دستگاه و سایر عوامل محیطی نیز بر انتخاب ماده تیغچه تأثیرگذار هستند.

هزینه: قیمت مواد نیز یکی از عوامل مهم در انتخاب است.

انتخاب ماده مناسب: برای انتخاب بهترین ماده برای تیغچه تراشکاری باید به مشخصات فنی مواد مختلف و شرایط کاری توجه داشت.

مشاوره با کارشناسان: در صورت نیاز، باید با کارشناسان ابزارآلات مشورت کرد تا بهترین ماده برای کاربرد خاص انتخاب گردد.

توجه به استانداردها: تیغچه‌های تراشکاری باید مطابق با استانداردهای بین‌المللی تولید شوند.

در نهایت، انتخاب بهترین ماده برای تیغچه تراشکاری به یک ارزیابی جامع از تمام عوامل مؤثر بستگی دارد.

در مطالعه موردی دوم نیز بررسی پاسخ‌های چت‌جی‌پی‌تی و گوگل‌جمنای نشان می‌دهند که چت‌بات‌های فوق، در این حوزه تا حدی موفق عمل می‌کنند و استفاده از آن در انتخاب مواد می‌تواند حجم مطالعات اولیه مورد نیاز را کاهش دهد. همچنین مقایسه پاسخ‌های دو چت‌بات نشان می‌دهد که پاسخ‌های جمنای نسبت به نسخه رایگان چت‌جی‌پی‌تی، تا حدی کامل‌تر است و برای حصول جواب کامل‌تر می‌توان از هر دو چت‌بات هم‌زمان استفاده نمود. قابل ذکر است که در مطالعات پیشین نیز به توانمندی دو چت‌بات در موارد توصیفی اشاره شده است.

۲-۳. محاسبه مقادیر ویژه و بردارهای ویژه یک ماتریس

مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، از کاربردی‌ترین مباحث جبری خطی هستند که در حوزه‌های مختلفی، از جمله در علوم ریاضی، فیزیک و مهندسی نظیر مکانیک، عمران، برق و ... به کار می‌رود. به‌عنوان مثال دینامیک سیالات محاسباتی، الاستیسیته، ارتعاشات، علم داده‌ها و یادگیری ماشین و سامانه‌های کنترل، از حوزه‌هایی محسوب می‌شوند که مقدار ویژه و بردار ویژه در آنها بسیار به کار گرفته می‌شود. با توجه به اهمیت محاسبه مقادیر ویژه و بردارهای ویژه در حوزه‌های مختلف، در بررسی دوم از نسخه رایگان چت‌جی‌پی‌تی و جمنای درخواست شد، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 10 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}$ را محاسبه نمایند. بررسی پاسخ ارائه‌شده نشان می‌دهد، در زمینه محاسبات ریاضی، چت‌جی‌پی‌تی عملکرد درستی ندارد و قادر به پاسخگویی صحیح نیست. در مقابل، جمنای پاسخی مطابق با شکل ۷ ارائه می‌کند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، جمنای در پاسخ خود از پایتون کمک گرفته و پاسخ درستی را برای درخواست مطرح‌شده ارائه می‌کند. پاسخ فوق نشان می‌دهد که در حوزه برنامه‌نویسی پایتون نیز می‌توان از جمنای کمک گرفت و زمان برنامه‌نویسی را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. در مقایسه پاسخ‌های ارائه‌شده توسط دو چت‌بات در این حوزه، می‌توان نتیجه گرفت، جمنای در مواردی که نیازمند محاسبات ریاضی باشد، نسبت به چت‌جی‌پی‌تی بسیار موفق عمل می‌نماید که در سایر مراجع (Rane et al., 2024) نیز به این موضوع اشاره شده است. لذا در زمینه‌های مشابه می‌توان از این چت‌بات کمک گرفت. هر چند پاسخ‌های ارائه‌شده در مجموع نیازمند بررسی بیشتر هستند.

۲-۴. محاسبه تنش در مخازن جدار نازک استوانه‌ای

محاسبات تنش و کرنش برای طراحان مخازن تحت فشار دارای اهمیت ویژه‌ای است. این مخازن در شاخه‌های مختلف مهندسی از جمله نفت، پتروشیمی و همچنین در نیروگاه‌ها و صنایع مختلف مکانیک و هوافضا و ... دارای کاربرد ویژه‌ای است و اهمیت طراحی و ساخت آنها را بیشتر نشان می‌دهد.

☰ Gemini ▾ +
To find the eigenvalues and eigenvectors of the matrix:

1. Define the matrix:

```
Python
import numpy as np
A = np.array([[10, -6, 2], [-6, 7, -4], [2, -4, 3]])
```

Use code with caution.

2. Use NumPy library to solve:

```
Python
eigenvalues, eigenvectors = np.linalg.eig(A)
```

Use code with caution.

3. Print the results:

```
Python
print("Eigenvalues:")
print(eigenvalues)

print("Eigenvectors:")
print(eigenvectors)
```

Use code with caution.

This code will output the following:

```
Eigenvalues:
[ 15.96877058  3.86938933  0.16184008]
Eigenvectors:
[[ 0.72422792 -0.64602276  0.24114   ]
 [-0.61953409 -0.45605073  0.63890159]
 [ 0.30277289  0.61210482  0.7305178  ]]
```

Therefore, the eigenvalues of the matrix are approximately 15.9688, 3.8694, and 0.1618, and the corresponding eigenvectors are the three column vectors shown in the output.

شکل ۷. پاسخ جمنای به محاسبات مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس

🟢 ChatGPT

To calculate the hoop stress (σ_h) and longitudinal stress (σ_l) in the thin-walled cylindrical aluminum shell under internal pressure, you can use the following formulas:

1. Hoop Stress (σ_h):

$$\sigma_h = \frac{P \cdot r}{t}$$

2. Longitudinal Stress (σ_l):

$$\sigma_l = \frac{P \cdot r}{2t}$$

Given your parameters:

- $P = 55 \text{ kPa} = 55,000 \text{ Pa}$,
- $r = 3.7 \text{ m}$,
- $t = 0.0025 \text{ m}$.

Now, calculate the stresses:

1. Hoop Stress (σ_h):

$$\sigma_h = \frac{55,000 \text{ Pa} \cdot 3.7 \text{ m}}{0.0025 \text{ m}}$$

2. Longitudinal Stress (σ_l):

$$\sigma_l = \frac{55,000 \text{ Pa} \cdot 3.7 \text{ m}}{2 \cdot 0.0025 \text{ m}}$$

Calculate these values to find the hoop and longitudinal stresses in the cylindrical aluminum shell.

شکل ۸. پاسخ چت جی پی تی به محاسبات تنش در مخازن جدار نازک استوانه‌ای تحت فشار

با توجه به اهمیت تنش‌های شعاعی و طولی در مخازن جدار نازک، در ادامه از چت جی پی تی و گوگل جمنای درخواست شده است تنش‌های طولی و شعاعی را در یک مخزن استوانه‌ای جدار نازک آلومینیومی تحت فشار با فشار داخلی ۵۵ کیلوپاسکال و شعاع ۳٫۷ متر و ضخامت ۰٫۰۰۲۵ متر به دست آورند. پاسخ چت جی پی تی نشان می‌دهد که در بررسی موردی فوق محاسبات درستی ارائه شده است. با این حال چت جی پی تی پاسخ نهایی را محاسبه ننموده است. شکل ۸ پاسخ چت جی پی تی به این سؤال را نشان می‌دهد (ChatGPT, 2024).

بررسی پاسخ جمنای نیز نشان می‌دهد، این چت بات جواب کامل تری به همراه پاسخ نهایی برای سؤال فوق ارائه می‌کند. همچنین این چت بات بیان می‌کند، تنش طولی برای همه ملاحظات طراحی دقیق نیست و در مواردی که دقت بالای نتایج دارای اهمیت باشد، توصیه می‌شود جهت تحلیل به منابع مهندسی رجوع شود.

بررسی پاسخ‌های دو چت بات در این مورد نیز نشان

می‌دهد، پاسخ گوگل‌جمنای در مجموع کامل‌تر و دقیق‌تر از نسخه رایگان چت‌جی‌پی‌تی است و در مواردی که درخواست مد نظر نیازمند محاسبات ریاضی باشد، بین دو چت‌بات، جمنای گزینه بهتری نسبت به چت‌جی‌پی‌تی است که مراجع دیگر نیز (Rane et al., 2024) به این موضوع اشاره نموده‌اند.

۲-۵. بررسی حداکثر جابه‌جایی در یک صفحه کامپوزیتی چندلایه بالایه چینی و شرایط تکیه‌گاهی معلوم امروزه سازه‌های کامپوزیتی به خاطر ویژگی‌هایی چون مقاومت مکانیکی بالا، وزن مخصوص کم، توانایی بالا در جذب انرژی، سفتی مخصوص بالا، مقاومت خستگی و خوردگی خوب و... به طور گسترده‌ای در صنایع مختلف از جمله هوافضا، عمران، مکانیک و سایر صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ادامه جهت بررسی پاسخ دو چت‌بات به یک مسئله نسبتاً پیچیده مهندسی، از دو چت‌بات درخواست شده است، حداکثر جابه‌جایی را در یک صفحه کامپوزیتی ۳ لایه بالایه چینی [۳۰/۴۵/۳۰] و ابعاد یک متر در دو متر و ضخامت هر لایه ۰٫۳ سانتی‌متر با ویژگی‌های مکانیکی $E_1=138 \text{ GPa}$ ، $E_2=8.96 \text{ GPa}$ ، $G_{12}=7.1 \text{ GPa}$ و $\nu_{12}=0.3$ و شرایط تکیه‌گاهی گیردار تحت بار گسترده یکنواخت ۱۵۰۰ نیوتن بر متر به دست آورند.

بررسی پاسخ‌های دو چت‌بات به پرسش فوق نشان می‌دهد که هر دو چت‌بات، ابتدا به پیچیدگی مسئله فوق اشاره کرده‌اند و در ادامه جهت حل مسئله، استفاده از روش‌های عددی مانند روش اجزای محدود را پیشنهاد داده‌اند و یا استفاده از نرم‌افزارهایی مانند آباکوس و انسیس را توصیه کرده‌اند، بدون آنکه پاسخی را ارائه نمایند.

لذا بررسی فوق نشان می‌دهد، دو چت‌بات در روبه‌رو شدن با مسائل پیچیده مهندسی چندان موفق عمل نمی‌کنند و در مواردی نیز مسائل را به مشاوره با متخصص و یا به استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی ارجاع می‌دهند.

۲-۶. بررسی تفاوت‌های سرویس‌های وب رست^۱ و سوآپ^۲

وب سرویس به کدهایی اطلاق می‌شود که دارای پروتکل‌های مخصوصی هستند و به وسیله آنها، می‌توانند با دیگر برنامه‌ها، تعامل داشته باشند. به عبارتی وب سرویس‌ها بدین صورت فعالیت می‌کنند که در ابتدا، داده‌هایی را دریافت می‌کنند، سپس فرایندی روی آنها انجام می‌شود و در انتها، خروجی تولید و ارسال می‌شود.

سوآپ به معنای پروتکل مبتنی بر XML است که برای انتقال داده‌ها در بین برنامه‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرد و وب سرویس سوآپ به وب سرویس‌هایی گفته می‌شود که در بستر سوآپ

تشکیل می‌شوند و به نوعی، از قوانین این مجموعه پیروی می‌کند. در مقابل رست به معنای انتقال در حالت بازنمودی است. وب‌سرویس رست به بخشی از خدمات گفته می‌شود که وظیفه ارتباط داده‌ها را میان برنامه‌ها بر عهده داشته و در سبک و شیوه معماری آن، نسبت به سوآپ، تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود. این وب‌سرویس از اصول خاصی پیروی می‌کند که می‌تواند برای هر توسعه دهنده یا برنامه‌نویسی مفید باشد.

در ادامه، تفاوت‌های دو وب‌سرویس رست و سوآپ از دو چت‌بات مورد سؤال قرار گرفته است. پاسخ نسخه رایگان چت‌جی‌پی‌تی به این سؤال، به شرح زیر است:

رست و سوآپ دو رویکرد محبوب برای پیاده‌سازی سرویس‌های وب هستند و به طور قابل توجهی در فلسفه طراحی، اجرا و کاربرد متفاوت هستند که در اینجا به تفاوت‌های اصلی آنها اشاره می‌شود:

سبک معماری: رست یک سبک معماری است که از روش‌های استاندارد HTTP استفاده می‌کند و بر اساس منابع است و هر منبع، با یک URI (شناسه منبع یکسان) شناسایی می‌شود و می‌تواند با استفاده از روش‌های استاندارد HTTP دستکاری شود. در مقابل، سوآپ یک پروتکل با مجموعه‌ای از قوانین برای ارتباط است که اغلب از HTTP استفاده می‌کند اما می‌تواند با پروتکل‌هایی مثل SMTP نیز استفاده شود که این مسئله به پیام‌رسانی مبتنی بر XML بستگی دارد.

ساختار پیام: رست معمولاً از JSON یا XML برای تبادل داده استفاده کرده و غالباً JSON ترجیح داده می‌شود. در مقابل سوآپ از ساختار XML استفاده می‌کند که می‌تواند پیچیده‌تر باشد.

پروتکل: رست یک پروتکل نیست بلکه مجموعه‌ای از اصول معماری است و از پروتکل‌های HTTP موجود استفاده می‌کند. در مقابل، سوآپ یک پروتکل با ساختاری تعریف شده برای پیام‌ها بوده و یک استاندارد سخت‌گیرانه برای ایجاد ارتباط است.

نقل و انتقال: رست در درجه اول از HTTP/HTTPS استفاده می‌کند و می‌تواند از پروتکل‌های دیگری، مثل وب‌سوکت^۱ نیز استفاده کند. در مقابل، سوآپ می‌تواند از پروتکل‌های نقل و انتقال متعددی، از جمله HTTP، SMTP، TCP و ... استفاده نماید.

حالت‌مندی^۲: رست مستقل از وضعیت است، به این معنی که هر درخواست کاربر به سرور باید حاوی تمامی اطلاعات مورد نیاز برای درک و پردازش درخواست باشد. هیچ متنی از کاربر بین درخواست‌ها روی سرور ذخیره نمی‌شود. در مقابل سوآپ می‌تواند مستقل از وضعیت یا وابسته به وضعیت باشد. این ویژگی اجازه می‌دهد عملیات وابسته نگهداری در یک بازه زمانی مشخص انجام شود.

استانداردها و قابلیت توسعه: رست بدون استانداردهای سخت‌گیرانه و انعطاف‌پذیرتر و ساده‌تر

است و توسعه یا پیاده‌سازی‌های سفارشی در آن ساده و راحت است. در مقابل، سوآپ به شدت با پروتکل‌های داخلی برای امنیت، تراکنش‌ها و جنبه‌های دیگر استانداردسازی شده است. امنیت: رست بستگی به اقدامات امنیتی زیرساخت پروتکل HTTP داشته و پیاده‌سازی‌ها ممکن است از OAuth برای دسترسی API ایمن استفاده کنند. در مقابل، سوآپ استانداردهای داخلی برای امنیت دارد که ویژگی‌های امنیتی جامعی، از جمله محرمانه بودن و یکپارچگی پیام را فراهم می‌کند. پیچیدگی و موارد استفاده: اجرا و یادگیری رست ساده و آسان است و برای عملیات ایجاد، حذف، به‌روزرسانی و خواندن و سرویس‌هایی که نیاز به مقیاس‌پذیری و کارایی دارند، ترجیح داده می‌شود. در مقابل سوآپ پیچیده‌تر است و می‌تواند عملیات استانداردتر و جامع‌تر را مدیریت کند و برای خدمات سازمانی نیازمند امنیت و قابلیت اطمینان بالاتر مناسب است.

عملکرد: رست معمولاً سریع‌تر است و سوآپ، به دلیل کدهای طولانی کندتر است.

مدیریت خطا: رست از کدهای وضعیت استاندارد HTTP برای مدیریت خطا استفاده می‌کند. در مقابل سوآپ از مجموعه استانداردهای مدیریت خطای تعریف‌شده خود در خصوصیات سوآپ استفاده می‌نماید.

به طور خلاصه، رست به دلیل سادگی، مقیاس‌پذیری و سهولت محبوبیت بیشتری دارد. در حالی که سوآپ به دلیل قدرت، ویژگی‌های امنیتی و توانایی مدیریت عملیات پیچیده مورد توجه قرار می‌گیرد. انتخاب بین رست و سوآپ تا حد زیادی به نیازمندی‌های برنامه کاربردی و بستری که وب‌سرویس در آن استفاده می‌شود، بستگی دارد.

همچنین پاسخ‌گویی به سؤال فوق به شرح زیر است:

رست و سوآپ دو رویکرد اساسی برای طراحی وب‌سرویس‌ها هستند و هر کدام دارای ویژگی‌های متمایزی هستند:

ساختار: رست یک سبک معماری است که انعطاف‌پذیری بیشتری ارائه و از روش‌های استاندارد HTTP برای دستکاری داده‌ها استفاده می‌کند و به ساختار خاصی نیاز ندارد و جهت شناسایی منابع به استفاده از URL‌ها متمرکز است. در مقابل، سوآپ یک پروتکل خوش‌تعریف با ساختاری غیر قابل انعطاف است و از XML برای تبادل داده استفاده می‌کند و برای تعریف رابط‌های سرویس، متکی به زبان توصیف وب‌سرویس است. همچنین پیام‌های سوآپ از یک ساختار خاص پیروی می‌کنند.

انعطاف‌پذیری: رست انعطاف‌پذیری بالایی دارد. همچنین متکی به روش‌های استاندارد HTTP بوده و ساختارهای مختلف داده، توسعه و یکپارچگی آن با سایر برنامه‌های کاربردی را آسان‌تر می‌کند. در مقابل، سوآپ چندان سازگار نیست. همچنین به دلیل ساختار غیر قابل انعطاف، یکپارچه‌سازی و توسعه سرویس‌های سوآپ می‌تواند پیچیده باشد.

عملکرد: پیام‌های رست به‌طورکلی کوچک‌تر و به دلیل ساختار ساده‌تر و منعطف‌تر در قالب‌های

داده، عموماً برای پردازش سریع تر هستند. در مقابل سوآپ به دلیل ساختار XML معمولاً بزرگ تر و به دلیل انتقال مکرر داده، دارای عملکرد کندتری است.

امنیت: رست برای امنیت به HTTPS متکی بوده و توسعه دهندگان نیازمند اقدامات امنیتی بیشتری هستند. در مقابل، سوآپ دارای ویژگی های امنیتی داخلی بوده و امکان رمزگذاری و احراز هویت را فراهم می کند.

موارد استفاده: رست به دلیل سادگی، انعطاف پذیری بالا و مزایای عملکردی، برای API های وب مدرن، برنامه های موبایل و ارتباطات اینترنت اشیا ایده آل است. در مقابل، سوآپ اغلب برای برنامه های پیچیده سازمانی که نیازمند امنیت بالا و یکپارچگی قوی داده هستند، استفاده می شود. همچنین برای ارتباط با سامانه های منسوخ شده مناسب است.

بررسی پاسخ های چت جی پی تی و گوگل جمناي در بررسی تفاوت های سرویس های وب رست و سوآپ برای انتخاب یکی از این دو بر اساس شرایط نشان می دهد، چت بات های فوق تا حدی در این مقایسه موفق عمل می کنند و استفاده از آنها در انتخاب سرویس وب می تواند حجم مطالعات اولیه مورد نیاز را کاهش داده و بخشی از مسیر را برای برنامه نویس و طراح شبکه هموار نمایند. همچنین بایستی توجه داشت که پاسخ های ارائه شده، همه نیازهای برنامه نویس و طراح شبکه را برآورده نمی کند و نیازمند بررسی بیشتر هستند. همچنین مقایسه پاسخ های دو چت بات نشان می دهد که هر دو چت بات به بخشی از جزئیات و پارامترها اشاره بیشتری دارند و در موارد نیاز می توان از هر دو چت بات جهت حصول جواب کامل تر، هم زمان استفاده نمود. قابل ذکر است در مطالعات پیشین نیز به توانمندی دو چت بات در موارد توصیفی اشاره شده است.

در مجموع خلاصه ای از عملکرد دو چت بات در موضوعات مختلف مورد بررسی در جدول ۲ ارائه شده است:

جدول ۲. بررسی عملکرد چت جی پی تی و گوگل جمناي

موضوع مورد بررسی	چت جی پی تی	گوگل جمناي
توصیفی کاربردی	در اکثر موارد پاسخ درستی ارائه می کند.	در اکثر موارد پاسخ درستی داده و معمولاً نسبت به چت جی پی تی پاسخ های کامل تری ارائه می کند.
محاسباتی ساده	در مواردی پاسخ درست و در مواردی پاسخ اشتباه ارائه می کند.	در اکثر موارد پاسخ درستی ارائه می کند.
محاسباتی پیچیده	معمولاً قادر به پاسخ گویی نیست.	معمولاً قادر به پاسخ گویی نیست.
توصیفی مقایسه ای	در اکثر موارد پاسخ درستی ارائه می کند.	در اکثر موارد پاسخ درستی ارائه می کند.

بررسی مورد های مختلف مهندسی نشان می دهد، دو چت بات در مسائل توصیفی عملکرد مطلوبی

دارند ولی در روبه‌رو شدن با مسائل پیچیده مهندسی، چندان موفق عمل نمی‌کنند و در مواردی نیز، مسائل را به مشاوره با متخصص و یا به استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی ارجاع می‌دهند. از طرفی در مسائل محاسباتی ساده مهندسی نیز، چت‌جی‌پی‌تی برخلاف گوگل‌جمنای معمولاً پاسخ‌های صحیحی نمی‌دهد. در مجموع در اکثر مسائل گوگل‌جمنای عملکرد بهتری نسبت به چت‌جی‌پی‌تی دارد و در مواردی که نیازمند محاسبات ساده مهندسی هست، عملکرد مطلوب‌تری دارد. با توجه به رشد سریع علم در این حوزه، انتظار می‌رود نسخه‌های آینده آنها بتوانند در زمینه‌های دارای نقاط ضعف نیز بهتر عمل کنند و ضعف‌های فعلی را پوشش دهند.

در ادامه راهکارهایی اجرایی جهت بهره‌گیری بهتر دانشجویان، اساتید مهندسی و طراحان مهندسی از چت‌بات‌ها ارائه شده است.

۳. راهکارهای اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر دانشجویان، اساتید مهندسی و طراحان مهندسی از چت‌بات‌ها

در این بخش، راهکارهای اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر از چت‌بات‌ها توسط دانشجویان، اساتید مهندسی و طراحان مهندسی به تفکیک ارائه شده است (ChatGPT, 2024; Google Gemini, 2024).

۳-۱. راهکارهای اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر دانشجویان

برای استفاده مؤثر دانشجویان از چت‌بات‌ها، به عنوان یک ابزار یادگیری و پژوهش می‌توان راهکارهای اجرایی زیر را پیشنهاد داد: ۱- آموزش استفاده بهینه در قالب کارگاه‌های آموزشی: دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی می‌توانند کارگاه‌هایی برگزار کنند تا دانشجویان با چگونگی استفاده صحیح از چت‌بات‌ها آشنا شوند. در این کارگاه‌ها باید نکات کلیدی، محدودیت‌ها، قوت‌ها و نحوه استفاده از اطلاعات کافی و شفاف در ورودی آموزش داده شود و راهنمای مکتوب یا برخطی برای دانشجویان، به ویژه در حوزه‌های تحقیقاتی و نوشتن مقاله و انجام پروژه‌ها ارائه گردد.

۲- بهره‌گیری از چت‌بات‌ها جهت انجام پروژه‌های کلاسی و حل مسائل درسی: دانشجویان می‌توانند با استفاده از چت‌بات‌ها، تحقیقات ابتدایی و جمع‌آوری داده‌های اولیه پروژه‌های تحقیقاتی تعریف‌شده توسط اساتید را انجام و مسائل پیچیده درسی خود را نیز به بخش‌های کوچک‌تر تقسیم کنند و با استفاده از پاسخ‌های مرحله به مرحله، مسائل را با استفاده از چت‌بات‌ها حل نمایند.

۳- یادگیری تعاملی و رفع اشکال: دانشجویان می‌توانند از چت‌بات‌ها برای دریافت پاسخ‌های فوری به سؤالات درسی، رفع اشکالات علمی یا توضیحات تکمیلی در مورد مفاهیم پیچیده استفاده کنند. همچنین چت‌بات‌ها در نگارش مقاله‌ها نیز می‌توانند به دانشجویان کمک نمایند.

۴- پیشرفت در مهارت‌های تفکر انتقادی: دانشجویان باید ترغیب شوند که پاسخ‌های چت‌بات‌ها

را با رویکرد انتقادی ارزیابی کنند و به تحقیق و بررسی صحت و دقت مطالب بپردازند. این به تقویت مهارت‌های تحلیلی و پژوهشی آنها کمک می‌کند. می‌توان از چت‌بات‌ها در جلسات بحث و تحلیل گروهی استفاده کرد تا دانشجویان بتوانند دیدگاه‌ها و ایده‌های مختلف را بررسی کنند.

۵- اخلاق در استفاده از چت‌بات‌ها: دانشجویان باید در مورد استفاده اخلاقی از چت‌بات‌ها آگاه شوند و بدانند که چطور باید از این ابزار در راستای تقلب پرهیز کنند و بر توسعه مهارت‌های خود تمرکز کنند. دانشجویان باید آگاه شوند که چت‌بات‌ها یک ابزار کمکی هستند و نمی‌توانند جایگزین تفکر خلاق و تحقیق مستقل شوند.

۶- حمایت از پژوهش‌های بین‌رشته‌ای: دانشجویان می‌توانند از چت‌بات‌ها برای درک و یادگیری مفاهیم از رشته‌های مختلف استفاده کنند و به تحقیق و انجام پروژه‌های بین‌رشته‌ای بپردازند.

۷- بهبود مهارت‌های برنامه‌نویسی و نرم‌افزاری: چت‌بات‌ها می‌توانند در نوشتن و رفع اشکال کدها، ارائه مثال‌های ساده و حل مسائل برنامه‌نویسی، کمک‌کننده باشند. همچنین دانشجویان می‌توانند در یادگیری نرم‌افزارهای مختلف، از چت‌بات‌ها کمک بگیرند و دستورات و مفاهیم پایه را سریع‌تر فراگیرند.

این راهکارها به دانشجویان کمک می‌کنند که از چت‌بات‌ها، به عنوان یک ابزار آموزشی و پژوهشی قدرتمند در مسیر یادگیری و توسعه مهارت‌های خود استفاده کنند.

۲-۳. راهکارهای اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر اساتید مهندسی

اساتید رشته‌های مهندسی می‌توانند از چت‌بات‌ها، به عنوان یک ابزار کمکی در تدریس، تحقیق و هدایت دانشجویان بهره ببرند. در ادامه، راهکارهایی اجرایی برای استفاده از این ابزارها در آموزش مهندسی ارائه شده است:

۱- تسهیل تدریس و آمادگی برای کلاس: اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها برای تولید سریع محتوای آموزشی، توضیحات تکمیلی و مثال‌های کاربردی، شامل تولید اسلایدهای درسی، تمرینات، سؤالات امتحانی، خلافتانه، پرسش‌های چندگزینه‌ای و پروژه‌های تحقیقاتی مهندسی استفاده کنند. همچنین چت‌بات‌ها می‌توانند به اساتید کمک کنند تا مفاهیم پیچیده را به شکل ساده‌تر و قابل فهم برای دانشجویان بازنویسی و ارائه کنند. از طرفی اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها برای ایده‌پردازی و توسعه پروژه‌های عملی و علمی استفاده کنند.

۲- نظارت بر تحقیقات دانشجویی: اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها برای بررسی و اصلاح نگارش مقالات علمی دانشجویان استفاده کنند و پیشنهادهایی در جهت بهبود ساختار و محتوای مقالات ارائه دهند. از طرفی اساتید می‌توانند برای تحلیل داده‌های اولیه پروژه‌های دانشجویان، از چت‌بات‌ها استفاده کنند.

۳- ارتقای روش‌های تدریس و تعامل کلاسی: اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها، به عنوان یک ابزار تعامل کلاسی استفاده کنند تا دانشجویان بتوانند با طرح سؤالات خود، پاسخ‌های آنی دریافت کنند. این ابزارها به عنوان یک همیار تدریس، در کنار استاد می‌توانند به پاسخگویی به سؤالات متداول و جزئی دانشجویان کمک کنند. اساتید همچنین می‌توانند از چت‌بات‌ها، برای طراحی تمرین‌های تعاملی و آزمون‌ها بهره بگیرند.

۴- پشتیبانی از فعالیت‌های بین‌رشته‌ای: اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها برای توضیح مفاهیم پایه‌ای و تخصصی رشته‌های دیگر مهندسی که در پروژه‌های بین‌رشته‌ای دخیل هستند، بهره‌مند شوند. این ابزارها می‌توانند همکاری‌های بین‌رشته‌ای را تقویت کنند. چت‌بات‌ها همچنین می‌توانند به اساتید در معرفی و توضیح مفاهیم و فناوری‌های جدید در مهندسی کمک کنند.

۵- پشتیبانی از برنامه‌نویسی و مدل‌سازی: اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها برای رفع اشکالات کدنویسی و کمک به دانشجویان در مسائل برنامه‌نویسی استفاده کنند. همچنین، چت‌بات‌ها می‌توانند به ارائه مثال‌های ساده و توضیح گام‌به‌گام کدها کمک کنند. از طرفی اساتید مهندسی می‌توانند از چت‌بات‌ها برای ارائه راهنمایی‌های ابتدایی در مورد ابزارهای شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مدل‌سازی و تحلیل استفاده کنند و دانشجویان را در مسیر انجام شبیه‌سازی‌ها و تحلیل‌ها هدایت کنند.

۶- پشتیبانی از فعالیت‌های پژوهشی و توسعه‌ای: چت‌بات‌ها می‌توانند به عنوان یک ابزار کمک‌کننده در مراحل ابتدایی پژوهش، به جمع‌آوری داده‌ها، تهیه فهرست‌های منابع علمی و تحلیل‌های اولیه کمک کنند. اساتید همچنین می‌توانند از چت‌بات‌ها برای تولید پرسشنامه‌ها، تحلیل نتایج آماری و بررسی الگوها در داده‌های تحقیقاتی استفاده کنند.

۷- توسعه دوره‌های برخط و محتوای دیجیتال: اساتید می‌توانند از چت‌بات‌ها برای طراحی دوره‌های برخط و تهیه محتوا برای پلتفرم‌های آموزش دیجیتال استفاده کنند. این ابزارها می‌توانند به سرعت تولید و انتشار محتواهای متنی و تمرینات تعاملی کمک کنند. همچنین از چت‌بات‌ها می‌توان برای تهیه سناریوها و متن‌های توضیحی برای ویدئوهای آموزشی استفاده کرد و به بهبود کیفیت تدریس برخط کمک کرد.

۸- راهنمایی حل مسائل پیچیده مهندسی: چت‌بات‌ها می‌توانند به اساتید در ارائه راهنمایی‌های ابتدایی در زمینه حل مسائل پیچیده مهندسی کمک کنند. این شامل توضیح مفاهیم تئوری، ارائه مثال‌های کاربردی و بررسی روش‌های مختلف حل مسئله است.

۹- همکاری در پروژه‌های صنعتی و تحقیقاتی: چت‌بات‌ها می‌توانند به اساتید در همکاری با صنعت و اجرای پروژه‌های واقعی کمک کنند. این ابزارها می‌توانند به ارائه ایده‌های اولیه، پیشنهاد راه‌حل‌های مهندسی و پیش‌بینی نتایج کمک کنند.

با توجه به قابلیت‌های گسترده چت‌بات‌ها، این ابزارها می‌توانند به عنوان یک دستیار کارآمد در

تمام مراحل آموزش و پژوهش های مهندسی مفید واقع شوند.

۳-۳. راهکارهای اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر طراحان مهندسی

طراحان مهندسی در حوزه‌های مختلف می‌توانند از چت‌بات‌ها به عنوان یک ابزار کمکی برای افزایش بهره‌وری و ارتقای کیفیت طراحی‌های خود استفاده کنند. در ادامه، راهکارهای اجرایی برای بهره‌گیری طراحان مهندسی از چت‌بات‌ها ارائه شده است:

۱- پشتیبانی در تولید ایده و خلاقیت در طراحی: چت‌بات‌ها می‌توانند در فرایند ایده‌پردازی به طراحان مهندسی کمک کنند. با وارد کردن چند توضیح اولیه، این ابزارها می‌توانند پیشنهادهایی برای بهبود طرح ارائه و یا راه‌حل‌های جدید پیشنهاد دهند. همچنین طراحان می‌توانند از چت‌بات‌ها برای تحلیل نیازهای پروژه و تولید راه‌حل‌های خلاقانه استفاده کنند. این می‌تواند به آنها کمک کند تا دیدگاه‌های مختلفی را بررسی و راه‌حل‌های بهینه را شناسایی کنند.

۲- تحلیل و انتخاب مواد و فناوری‌ها: چت‌بات‌ها می‌توانند به طراحان در انتخاب مواد مهندسی مناسب با توجه به نیازهای پروژه، مثل استحکام، وزن، مقاومت حرارتی و قیمت کمک کنند. به این ترتیب، طراحان می‌توانند بهترین مواد را برای پروژه‌های خود انتخاب کنند. همچنین این ابزارها می‌توانند به طراحان در انتخاب فناوری‌های تولیدی مناسب مثل پرینت سه بعدی، ماشین‌کاری، قالب‌گیری و... با توجه به ویژگی‌های پروژه کمک کنند.

۳- کمک به طراحی مفهومی و مدل‌سازی: طراحان مهندسی می‌توانند از چت‌بات‌ها برای توسعه طرح‌های مفهومی و ایده‌پردازی در مراحل اولیه استفاده کنند. این ابزارها می‌توانند مفاهیم پایه‌ای طراحی را توضیح دهند و پیشنهادهایی برای بهبود طرح‌های مفهومی ارائه دهند. طراحان مهندسی همچنین می‌توانند از چت‌بات‌ها برای ارائه راهنمایی‌های ابتدایی در مورد ابزارهای شبیه‌سازی و مدل‌سازی در نرم‌افزارهای مدل‌سازی و تحلیل استفاده کنند.

۴- بهینه‌سازی طراحی‌ها و تحلیل مهندسی: چت‌بات‌ها می‌توانند به طراحان در انجام محاسبات اولیه مکانیکی و استاتیکی کمک کنند، مانند محاسبه تنش‌ها، خمش و پیچش در قطعات مختلف. این ابزارها می‌توانند راه‌حل‌های پیشنهادی برای تقویت ساختار یا کاهش وزن ارائه دهند. همچنین چت‌بات‌ها می‌توانند الگوریتم‌ها و روش‌های بهینه‌سازی مانند بهینه‌سازی توپولوژیک یا کاهش وزن قطعات را به طراحان پیشنهاد دهند و به آنها در استفاده از ابزارهای بهینه‌سازی کمک کنند.

۵- پشتیبانی در نوشتن کدها و شبیه‌سازی‌ها: چت‌بات‌ها می‌توانند به طراحان در نوشتن کدهای شبیه‌سازی برای نرم‌افزارهای مهندسی کمک کنند. همچنین، می‌توانند نمونه کدهای شبیه‌سازی و تحلیل عددی را ارائه دهند. در صورتی که طراحان در حل مسائل شبیه‌سازی دچار مشکل شوند، چت‌بات‌ها می‌توانند به شناسایی و حل مشکلات احتمالی کمک کنند و راهکارهای بهینه‌تری را

پیشنهاد دهند.

۶- ارزیابی هزینه‌ها و زمان بندی پروژه: طراحان مهندسی می‌توانند از چت‌بات‌ها برای تخمین هزینه‌های پروژه‌های طراحی و ساخت، شامل هزینه مواد، ابزارهای تولید و نیروی کار استفاده کنند. همچنین چت‌بات‌ها می‌توانند به طراحان در برنامه‌ریزی و تدوین زمان بندی پروژه‌ها کمک کنند. این ابزارها می‌توانند فازهای مختلف طراحی، تولید و آزمون را به طور منطقی و بهینه زمان بندی کنند.

۷- بهبود مستندسازی و تهیه گزارش‌ها: چت‌بات‌ها می‌توانند به طراحان کمک کنند تا مستندات فنی، گزارش‌های طراحی و دستورالعمل‌های استفاده از محصولات را به صورت خودکار تولید و بهینه‌سازی کنند. همچنین طراحان می‌توانند از چت‌بات‌ها برای خلاصه‌سازی نتایج تحلیل‌ها و شبیه‌سازی‌های مهندسی استفاده کنند تا گزارش‌های حرفه‌ای و کارآمدی تهیه کنند.

۸- پشتیبانی از طراحی برای تولید و مونتاژ: چت‌بات‌ها می‌توانند نکات و راهکارهایی را برای بهینه‌سازی طراحی قطعات جهت سهولت در فرایندهای تولیدی ارائه دهند، به عنوان مثال پیشنهاداتی در مورد تolerانس‌ها، انتخاب مناسب اتصالات و روش‌های کاهش هزینه‌های تولید ارائه کنند. همچنین طراحان می‌توانند از چت‌بات‌ها برای ارائه راه‌حل‌هایی که فرایند مونتاژ محصولات را ساده‌تر و کارآمدتر می‌کنند، استفاده کنند.

۹- حل مسائل طراحی پیچیده: چت‌بات‌ها می‌توانند به طراحان کمک کند تا مسائل پیچیده‌ای مثل طراحی قطعات با محدودیت‌های حرارتی، مکانیکی و محیطی را تحلیل و حل کنند. همچنین این ابزارها می‌توانند در تحلیل خرابی قطعات و بررسی عمر مفید آنها کمک نمایند و راهکارهایی برای افزایش دوام و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری ارائه دهند.

در مجموع طراحان مهندسی با بهره‌گیری از چت‌بات‌ها می‌توانند فرایند طراحی خود را بهبود ببخشند و از آنها به عنوان ابزار کمکی در حل مسائل پیچیده، بهینه‌سازی طراحی‌ها و تحلیل‌های مهندسی استفاده کنند. این ابزارها به آنها کمک می‌کنند تا بهره‌وری خود را افزایش دهند و کیفیت خروجی‌های طراحی را ارتقا دهند.

در پایان پیشنهاد می‌شود جهت مطالعات آتی، به بهینه‌سازی روش‌های آموزش با استفاده از ربات‌های هوش مصنوعی و به بررسی آماری از درک کاربران دانشگاهی از سودمندی فناوری فوق و خطرات آن و نیز به ارائه روش‌های یادگیری پویاتر و تعاملی‌تر برای دانشجویان با استفاده از ربات‌های هوش مصنوعی و افزایش رضایت‌مندی تحصیلی پرداخته شود.

۴. نتیجه‌گیری

در این مقاله کارکرد دو ربات هوش مصنوعی چت‌جی‌پی‌تی و گوگل‌جمنای در حوزه مهندسی بررسی و مقایسه شد و به مزایای بهره‌گیری از آنها در آموزش، طراحی و تحلیل مهندسی و همچنین

معایب آنها اشاره گردید و راهکارهایی اجرایی جهت بهره‌گیری مؤثر دانشجویان، اساتید مهندسی و طراحان مهندسی از دو چت‌بات فوق‌ارائه شد. در مجموع بررسی عملکرد دو چت‌بات در چند نمونه مهندسی نشان می‌دهد که استفاده از اطلاعات ورودی کافی و شفاف در رسیدن به پاسخ مناسب نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. همچنین دو چت‌بات در روبه‌رو شدن با مسائل پیچیده مهندسی چندان موفق عمل نمی‌کنند و در مواردی نیز مسائل را به مشاوره با متخصص و یا به استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی ارجاع می‌دهند. از طرفی چت‌جی‌پی‌تی در مسائل محاسباتی ساده‌تر مهندسی، برخلاف مسائل توصیفی، معمولاً پاسخ‌های صحیحی نمی‌دهد. در مقابل، گوگل‌جمنای در مسائل مشابه عملکرد بهتری نسبت به چت‌جی‌پی‌تی دارد. در مجموع به نظر می‌رسد استفاده از مدل‌های زبان مبتنی بر یادگیری عمیق در آینده می‌تواند در حوزه‌هایی کمک ویژه‌ای به نیروهای انسانی متخصص کند و در بهبود زیرساخت‌ها و حل چالش‌های پیش روی بشر تأثیر به‌سزایی داشته باشد و همچنین به طور قابل توجهی کار مهندسان را در فرایندهای طراحی، محاسبات و انتخاب مواد و کار مدرسان را در حوزه آموزش تسهیل نماید.

References

- Aluga, M., (2023). Application of CHATGPT in civil engineering. *East African Journal of Engineering*, 6(1), 104–112.
- Armero Martínez, A., Capuz Rizo, S., & Hernández Orallo, E., (2023). Current application of artificial intelligence tool ChatGPT to the development of engineering projects. *27th International Congress on Project Management and Engineering, Donostia-San Sebastián, 1876–1887*.
- Badini, S., Regondi, S., Frontoni, E., & Pugliese, R., (2023). Assessing the capabilities of ChatGPT to improve additive manufacturing troubleshooting. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*, 6(3), 278–287.
- Bahrini, A., Khamoshifar, M., Abbasimehr, H., Riggs, R.J., Esmacili, M., Majdabadkohne, R.M., & Pasehvar, M., (2023). Chat GPT: Applications, opportunities, and threats. *2023 Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS), IEEE*, 274–279.
- Banerjee, P., Srivastava, A., Adjero, D., Reddy, Y.R., & Karimian, N., (2023). Understanding ChatGPT: Impact analysis and path forward for teaching computer science and engineering. *Authorea Preprints*, 1–20.
- Baytak, A., (2024). The content analysis of the lesson plans created by ChatGPT and Google Gemini. *Research in Social Sciences and Technology*, 9(1), 329–350.
- Biswas, S., (2023). Role of ChatGPT in computer programming. *Mesopotamian Journal of Computer Science*, 2023, 9–15.
- ChatGPT. (2024). <https://chat.openai.com/chat>. Accessed on January.
- Farhat, F., Silva, E.S., Hassani, H., Madsen, D.Ø., Sohail, S.S., Himeur, Y., Alam, M.A., & Zafar, A., (2023). Analyzing the scholarly footprint of ChatGPT: Mapping the progress and identifying future trends. *Preprints*.
- Giray, L., Jacob, J., & Gumalin, D.L., (2024). Strengths, weaknesses, opportunities, and threats of using ChatGPT in scientific research. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 7(1), 40–58.
- Google Gemini. (2024). <https://gemini.google.com>. Accessed on July.
- Grace, Y., & Sun, E. W. H. (2024). Comparative analysis of ChatGPT-4 and gemini advanced in erroneous code detection and correction. BSc thesis, Linnaeus University.
- Hasanein, A., Sobaih, A., & Elshaer, I. (2024). Examining Google Gemini's acceptance and usage in higher education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 7(2).

- Hassan, E., Bhatnagar, R., & Shams, M.Y., (2023). Advancing scientific research in computer science by ChatGPT and LLaMA-A review. *International Conference on Intelligent Manufacturing and Energy Sustainability, Singapore: Springer Nature Singapore*, 23–37.
- Hassani, H., & Silva, E.S., (2023). The role of ChatGPT in data science: how ai-assisted conversational interfaces are revolutionizing the field. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(2), 62.
- Heitz, L. B., Chamas, J., & Scherb, C. (2024). Evaluation of the programming skills of large language models”. arXiv preprint:2405.14388.
- Imran, M., & Almusharraf, N. (2024). Google Gemini as a next generation AI educational tool: a review of emerging educational technology. *Smart Learning Environments*, 11(1), 22.
- Kalla, D., Smith, N., Kuraku, S., & Samaah, f. (2023) Study and analysis of ChatGPT and its impact on different fields of study. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(3), 827–833.
- Kandpal, N., Deng, H., Roberts, A., Wallace, E., & Raffel, C., (2023). Large language models struggle to learn long-tail knowledge. *International Conference on Machine Learning, PMLR*, 15696–707.
- Nelson, M.D., Goenner, B.L., & Gale, B.K., (2023). Utilizing ChatGPT to assist CAD design for microfluidic devices. *Lab on a Chip*, 23(17), 3778–3784.
- Nikolic, S., Daniel, S., Haque, R., Belkina, M., Hassan, G.M., Grundy, S., Lyden, S., Neal P., & Sandison, C., (2023). ChatGPT versus engineering education assessment: A multidisciplinary and multi-institutional benchmarking and analysis of this generative artificial intelligence tool to investigate assessment integrity. *European Journal of Engineering Education*, 48(4), 559–614.
- Nyaaba, M. (2024). Generative AI conception of the nature of science. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*, Chesapeake, Virginia, 18181827.
- Pierson, K.C., & Ha, M.J., (2024). Usage of ChatGPT for engineering design and analysis tool development. *AIAA SCITECH 2024 Forum*, 0914.
- Prieto, S.A., Mengiste, E.T., & García de Soto, B., (2023). Investigating the use of ChatGPT for the scheduling of construction projects. *Buildings*, vol. 13(4), 857.
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2024). Gemini versus ChatGPT: applications, performance, architecture, capabilities, and implementation. *Journal of Applied Artificial Intelligence*, 5(1), 69–93.
- Ray, P.P., (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*. 3, 121–154.
- Rice, S., Crouse, S.R., Winter, S.R., & Rice, C., (2024). The advantages and limitations of using ChatGPT to enhance technological research. *Technology in Society*, 76, 102426.
- Rodríguez-Sarmiento, L.F., Galpin, I., & Sanchez-Riaño, V., (2024). Mapping brand territories using ChatGPT. *International Conference on Applied Informatics, Springer, Cham*, 31–46.
- Ruby, D., (2023). ChatGPT statistics for 2023: Comprehensive facts and data. Demand sage, Feb 8. Online. <https://www.demandsage.com/chatgpt-statistics/>, accessed March 1, 2023.
- Saeidnia, H.R., (2023). Welcome to the Gemini era: Google DeepMind and the information industry. *Library Hi Tech News*, ahead-of-print.
- Sánchez-Ruiz, L.M., Moll-López, S., Nuñez-Pérez, A., Moraño-Fernández, J.A., & Vega-Fleitas, E., (2023). ChatGPT challenges blended learning methodologies in engineering education: A case study in mathematics. *Applied Sciences*, 13(10), 6039.
- Shewale, R., (2024). Google Gemini statistics (2024 Users & Traffic), Feb 16. Online. <https://www.demandsage.com/google-gemini-statistics/>, accessed July 13, 2024.
- Tiro, D., (2023). The Possibility of applying ChatGPT (AI) for calculations in mechanical engineering. *International Conference “New Technologies, Development and Applications. Cham: Springer Nature Switzerland*, 313–320.
- Wang, X., Anwer, N., Dai, Y., & Liu, A., (2023). ChatGPT for design, manufacturing, and education. *Procedia CIRP*, 119, 7–14.



◀ **هادی قشوجی برق:** ایشان دکتری خود را در رشته مهندسی هوافضا از دانشگاه صنعتی امیرکبیر اخذ، و در حال حاضر استادیار گروه مهندسی صنایع، مکانیک و هوافضای مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا است و دارای بیش از ۲۰ مقاله تخصصی در نشریات تخصصی داخلی و خارجی هستند. زمینه‌های پژوهشی ایشان، الگوریتم‌های بهینه‌سازی و هوش مصنوعی، ارتعاشات، سازه‌های هوشمند و سازه‌های کامپوزیتی است.



◀ **محمد همایون صدر:** ایشان دکتری خود را در رشته مهندسی مکانیک از دانشگاه بورگوین فرانسه اخذ، و در حال حاضر استاد دانشکده مهندسی هوافضای دانشگاه صنعتی امیرکبیر است و دارای بیش از ۵۰ مقاله تخصصی در نشریات تخصصی داخلی و خارجی، و سردبیر نشریه‌های علمی علوم و مهندسی هوافضا، و فناوری در مهندسی هوافضا هستند.



◀ **علی آقابابایی:** ایشان کارشناسی خود را در رشته مهندسی هوافضا از مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا اخذ، و در حال حاضر دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی هوافضا گرایش سازه‌های هوایی دانشگاه تهران است و تاکنون سه مقاله تخصصی در کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی ارائه نموده‌اند.