

پودمان پنجم

کاربرد هوش مصنوعی

پیدایش و کاربرد هوش مصنوعی به عنوان انقلابی در فناوری ماشین‌ها موضوعی است که در این پودمان به آن پرداخته شده است. با توجه به اینکه با پیشرفت فناوری، هوش مصنوعی در آینده‌ای نه چندان دور، روز به روز بر زندگی ما تأثیر می‌گذارد و همگی ما تأثیرات آن را در زندگی روزمره و رسانه‌ها و یا حتی در محیط کار خود می‌بینیم، در راهنمای هنرآموز سعی بر این بوده، مطالبی گردآوری شود که به درک این موضوع کمک کند. هنرآموزان می‌توانند با استفاده از مطالب این پودمان هنرجو را با کاربرد ماشین‌های هوشمند و نقش آنها در زندگی حال و آینده آشنا کنند. سعی شده است در این راهنما هنرآموز تا حدودی با کاربردهای بینایی ماشین، پردازش تصویر، شبکه عصبی مصنوعی، انواع زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی و چند الگوریتم در این زمینه آشنا شود.

شایستگی‌های این پودمان عبارت‌اند از:

- تحلیل تحولات انواع هوش مصنوعی
- ایجاد تفکر الگوریتمی مبتنی بر هوش مصنوعی

مفاهیم کلیدی					
هوش مصنوعی قوی	هوش مصنوعی ضعیف	آزمون سنجش هوشمندی	یادگیرنده	عامل هوشمند	هوش مصنوعی
هوش گروهی	شبکه عصبی	بینایی ماشین	واقعیت افزوده	واقعیت مجازی	برنامه‌نویسی AI
	منطق فازی	الگوریتم چکه‌های آب	الگوریتم زنبور عسل	PSO	بهینه‌سازی

ب) بودجه‌بندی

جلسه	موضوع	شماره صفحات	اهداف توانمندسازی	فعالیت‌های تکمیلی
۲۹	هوش مصنوعی عامل‌های هوشمند	۱۲۷-۱۳۰	مفهوم هوش مصنوعی و مثال‌ها توضیح انواع عامل‌های هوشمند و مثال، توضیح جدول ویژگی‌های جنبه‌های هوش مصنوعی	ویژگی‌های تلفن همراه و هوشمندی آنها چند بازی هوشمند را نام ببرند. نوع عامل‌های چند ماشین هوشمند را نام ببرند.
۳۰	حال و آینده هوش مصنوعی کاربردهای هوش مصنوعی	۱۳۱-۱۳۴	کاربردهای هوش مصنوعی و توضیح هر کدام از آنها هوش مصنوعی عمومی، قوی و فراهوش	در تحقیق هوش مصنوعی تاکنون چه بخش‌هایی از هوش مصنوعی پیاده‌سازی شده است؟ چند نمونه از کاربردها و تأثیرات هوش مصنوعی را در حوزه شغلی، شغل‌های خطرناک و... بررسی کنند.
۳۱	زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی	۱۳۵-۱۳۸	مقایسه زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی نسبت به شقیه زبان‌های برنامه‌نویسی زبان برنامه‌نویسی پرولوگ، پایتون، لیسپ	بررسی زبان‌های برنامه‌نویسی مناسب و انواع داده‌ها در برنامه برای هوش مصنوعی بررسی انواع خروجی‌های برنامه هوش مصنوعی - مفهوم قاعده‌های جدول صفحه ۱۳۵ - آشنایی با زبان‌های لیسپ و پایتون - نمایش فیلم معرفی دستیار صوتی گوگل
۳۲	تأثیر هوش مصنوعی در بازی‌های رایانه‌ای	۱۳۸-۱۴۰	تأثیر هوش مصنوعی در بازی‌های رایانه‌ای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده	صحبت در مورد چند بازی هوشمند بررسی اهداف به کارگیری هوش مصنوعی در ساخت بازی‌های رایانه‌ای بررسی چند تازنمای بازی‌های رایانه‌ای
۳۳	پردازش تصویر و بینایی ماشین	۱۴۱-۱۴۵	پردازش تصویر و بینایی ماشین چیست؟ کاربردهای بینایی ماشین و پردازش تصویر	بررسی چند نمونه از کاربردهای بینایی ماشین و پردازش تصویر - بررسی پهنادهای کشاورزی و نوع پردازش تصویر - جدول ۵ حوزه‌های کاربرد بینایی ماشین بررسی و تکمیل شود.
۳۴	شبکه عصبی مصنوعی	۱۴۶-۱۴۹	توضیح شبکه ANN شبکه عصبی نمونه برای انتخاب اغذیه فروشی شبکه عصبی پرسپترون	شبکه عصبی برای انتخاب اغذیه فروشی بررسی شود و جداول مربوط به آن تکمیل شوند. نمایش فیلم کاربرد یادگیری ماشین
۳۵	الگوریتم هوش مصنوعی	۱۴۹-۱۵۴	توضیح هوش گروهمی منطق فازی	الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچه چیست؟ آشنایی با چند الگوریتم هوش مصنوعی تکمیل جداول صفحه ۱۵۱ و ۱۵۲

طرح درس روزانه (هفتگی) پیشنهادی				
درس: هوش مصنوعی و عامل های هوشمند		پایه: دوازدهم		
پیام جلسه (هدف کلی): آشنایی با هوش مصنوعی و شناخت عامل های هوشمند				
مدت (دقیقه)	کار هنرجو	کار هنر آموز	اهداف یادگیری	فعالیت
۳۰	مشارکت در پاسخگویی به سؤالات و تعامل در مثال های مطرح شده	با استفاده از سؤالاتی از هنرجویان در مورد هوشمندی تجهیزات انسان، تعریف هوش انسان و توانایی های او را از پاسخ هنر جوان استخراج کرده، روی تابلو بنویسد.	سنجش آگاهی هنر جوان در مورد هوش انسان و توانایی های او و تجهیزات هوشمند	ارزشیابی رفتار ورودی
۳۰	سعی کند که با کمک هنر آموز خود چند ماشین هوشمند را بررسی کند. چند بازی را که می شناسد توضیح دهد و نقش هوش مصنوعی را در آنها بیان کند. مثالی برای عامل های هوشمند بزند و یا مثال تاکسی را برای انواع آن به چالش بکشد.	چند ماشین هوشمند را مثال بزند و در مورد هر کدام توضیح دهد انواع عامل هوشمند را نام ببرد و برای هر کدام مثال بزند. با پرسیدن سؤالاتی از هنرجویان آنها را به سمت جنبه های مختلف هوش هدایت کند. تعاریف متفاوت هوش مصنوعی را با توجه به جمع بندی پاسخ ها بیان کند.	نمایش فیلمی از کاربردهای هوش مصنوعی و مثال از ماشین های هوشمند	ایجاد انگیزه
۵۰	بنواند مفهوم هوش مصنوعی، عامل های هوشمند، انواع آن یادگیرنده را درک کند.	مفهوم هوش مصنوعی، یادگیرنده، عامل های هوشمند، انواع آن را به هنرجو تفهیم کند.	توضیح کامل مفاهیم کلیدی (دانشی) ایجاد انگیزه در هنرجویان (بینشی)	ارائه مفاهیم کلیدی (توضیح هنر آموز)
۲۰	در مورد فعالیت های کلاس با یکدیگر بحث کرده و پاسخ دهند.	هنر آموز توضیحات کامل و کلی خود را در مورد هوش مصنوعی و عامل های هوشمند به هنرجو می دهد و از آنها می خواهد که در مورد ماشین های هوشمندی که تا به حال دیده اند بحث کنند.	بنواند یک ماشین هوشمند را نام ببرد و عملکرد آن را توضیح دهد. مزایای تلفن هوشمند را بفهمد. بنواند در یک مثال عامل های هوشمند را درک کند.	انجام فعالیت (تمرین هنرجویان)
۲۰	با جست و جو در اینترنت و محیط اطرافشان نمونه هایی از هوش مصنوعی را نام برده و عملکرد آنها را در زندگی روزمره بشر بیان کنند.	از هنرجو خواسته شود که در مورد هر ماشین هوشمند و کارکرد آن توضیحاتی را ارائه دهد.	معرفی چند بازی و ماشین هوشمند مورد استفاده در زندگی روزمره با جست و جو در اینترنت و ارائه آن در کلاس	ارائه تمرین

طرح درس روزانه (هفتگی) پیشنهادی					
درس: هوش مصنوعی و عامل های هوشمند			پایه: دوازدهم		
پیام جلسه (هدف کلی): آشنایی با هوش مصنوعی و شناخت عامل های هوشمند					
مدت (دقیقه)	کار هنرجو	کار هنرآموز	اهداف یادگیری	فعالیت	
۱۰	انجام کنجکاوی و فعالیت های کتاب		در یک بررسی کلی شباهت هوش مصنوعی و هوش انسان را در ماشین های هوشمند بررسی کند.	جمع بندی	
۱۰	هنرجویان در گروه های خود سعی می کنند در مدت زمان تعیین شده با نهایت دقت و سرعت با ایجاد خلاقیت به حل تمرین و فعالیت ها بپردازند.	این ارزشیابی در دو شاخه انفرادی و گروهی انجام شود. چند ماشین هوشمند معرفی کند و از هنرجویان خواسته شود هر گروه یکی از این ماشین ها را بررسی کرده و عامل های آن را تعیین کنند.	هنرجو بتواند تعریف هوش مصنوعی را درک کرده و مثال هایی را ارائه دهد.	ارزشیابی پایانی	
۱۰	تقسیم بندی وظایف بین اعضای گروه و تحویل در زمان بندی تعیین شده	انجام تعدادی از کنجکاوی ها و فعالیت ها و در کلاس ارائه دهند.		تعیین تکلیف	

ج) ورود به بحث

قبل از شروع بحث لازم است ذهن هنرجو را از طریق سؤالاتی مانند نمونه‌های زیر به سمت هوش مصنوعی معطوف کرده و از آنها بخواهیم که با یکدیگر سؤالات را به چالش بکشند و به آنها پاسخ دهند.

- آیا یک ربات می‌تواند رفتاری هوشمندانه داشته باشد؟
 - آیا یک ماشین هوشمند می‌تواند مانند یک انسان به مشکلات فکر کند و آنها را برطرف کند؟
 - آیا یک ربات می‌تواند حس داشته باشد؟
 - آیا هوش انسان و هوش یک ماشین هوشمند یکسان است؟
 - آیا یک ماشین هوشمند می‌تواند روح داشته باشد؟
 - آیا یک ماشین هوشمند می‌تواند خلاق و مبتکر باشد؟
 - آیا حاضرید با یک ربات به گردش بروید؟
 - آیا هوش مصنوعی می‌تواند آینده فوتبال را تغییر دهد؟
 - آیا فناوری هوش مصنوعی می‌تواند جایگزین کاملی برای پزشکی باشد؟
- برای ایجاد انگیزه می‌توانید از فیلم‌هایی که در آنها ماشین‌های هوشمند و ربات‌ها نقش دارند، استفاده کنید.

مفهوم هوش مصنوعی

حال و آینده هوش مصنوعی

کاربرد هوش مصنوعی و تأثیرات آن بر زندگی بشر

الگوریتم‌های هوش مصنوعی

پردازش تصویر و بینایی ماشین

شبکه عصبی هوش مصنوعی

هوش ازدحامی

منطق فازی

هوش مصنوعی

امروزه صحبت از هوش مصنوعی AI، فراگیر شده است. به طور کلی اصطلاح هوش مصنوعی اشاره به هوشمند شدن ماشین‌ها دارد به طوری که ماشین بتواند هوش انسانی و رفتارهای مرتبط با آن را تقلید و شبیه‌سازی کند. از تعاریف زیر می‌توانید برای تفهیم بیشتر هوش مصنوعی به هنرجویان استفاده کنید. اینکه هوش مصنوعی چیست بحثی است که تا به حال دانشمندان به یک تعریف کلی از آن نرسیده‌اند. در زیر به نمونه‌هایی از تعاریف توسط دانشمندان مختلف اشاره شده است:

- هنر ایجاد ماشین‌هایی که وظایفی را انجام می‌دهند که انجام آنها توسط انسان‌ها نیاز به هوش دارد. (کوزویل)
 - مطالعه اینکه چگونه رایانه‌ها را قادر به انجام اعمالی کنیم که در حال حاضر، انسان آن اعمال را بهتر انجام می‌دهد. (ریچ و نایت)
 - خودکارسازی فعالیت‌هایی که ما آنها را به تفکر انسانی نسبت می‌دهیم، فعالیت‌هایی مثل تصمیم‌گیری، حل مسئله و یادگیری. (بلمن)
 - تلاشی نو و مهیج برای اینکه رایانه‌ها را قادر به فکر کردن کنیم، ماشین‌هایی با فکر و حس تشخیص واقعی. (هاگلند)
 - مطالعه محاسباتی که درک، استدلال و عمل کردن را به وسیله ماشین‌ها ممکن می‌سازد. (وینستون)
 - توانایی دست یافتن به کارایی در حد انسان در همه امور شناختی توسط رایانه (آلن تورینگ)
 - هوش مصنوعی، علم طراحی سیستم‌های رایانه‌ای و یا الکترونیکی است که تلاش می‌نماید تا رفتار انسان‌گونه را بازسازی نمایند. به عبارت دیگر هوش مصنوعی علم و مهندسی ایجاد ماشین‌هایی باهوش با به کارگیری رایانه، الگویی از درک هوش انسانی و یا حیوانی و در نهایت دستیابی به مکانیزم هوش مصنوعی در سطح هوش انسانی است. (مسعود مولوی)
- توضیحاتی درباره عامل‌های هوشمند:

در بحث هوش مصنوعی عامل هوشمند به موجودی گفته می‌شود که محیط اطراف خود را می‌شناسد و اعمالی را روی محیط اطراف خود انجام می‌دهد که در جهت رسیدن به اهدافش است (شبیه‌سازی رفتارهای انسان) که چهار نوع اصلی برنامه عامل واکنشی ساده - واکنشی مبتنی بر مدل - عامل‌های مبتنی بر هدف -

عامل‌های مبتنی بر سودمندی هستند و می‌توان این چهار عامل را به عامل پنجم یعنی عامل یادگیرنده تبدیل کرد.

نکته

یادگیرنده اجازه می‌دهد که عامل، در محیطی که در ابتدا ناشناخته است عمل کند تا در نهایت نسبت به دانش اولیه‌اش، بتواند ماهرتر عمل کند.

عامل واکنشی ساده: این عامل اقدامات را بر اساس ادراک فعلی انتخاب می‌کند و تاریخچه ادراک‌ها را نادیده می‌گیرد. برای مثال عامل جاروبرقی یک کارگزار واکنشی ساده است زیرا بر اساس محل فعلی و این که آیا آنجا دارای آشغال هست یا نه، تصمیم می‌گیرد.

در مثال دیگر، می‌توانید به هنرجو بگویید اگر خودرو جلویی در حال ترمز کردن است آن‌گاه شروع به ترمز گرفتن کن.

عامل واکنشی مبتنی بر مدل: مؤثرترین روش برخورد عامل، نگه‌داشتن سوابق آن بخش از محیط است که اکنون نمی‌تواند ببیند. از مثال زیر نیز می‌توانید استفاده کنید.

راننده در هنگام عوض کردن خط در اتوبان‌ها، اگر عامل نتواند همه خودروهای دیگر را در یک لحظه ببیند، نیاز دارد که سابقه موقعیت آنها را نگهداری کند.

عامل مبتنی بر هدف: در این عامل، اطلاعات از حالت فعلی محیط همیشه برای تصمیم‌گیری در مورد اقدام بعدی کافی نیست. برای مثال سر یک چهارراه، تاکسی می‌تواند به چپ یا راست پیچیده، یا مستقیم برود. تصمیم درست به این بستگی دارد که تاکسی به کجا می‌خواهد برود. به عبارت دیگر، علاوه بر توصیف حالت فعلی، کارگزار به نوعی اطلاعات درباره وضعیت مطلوب هدف نیاز دارد. برای مثال، رساندن مسافر به مقصد.

عامل مبتنی بر سودمندی: در اکثر محیط‌ها، برای تولید رفتاری باکیفیت بالا اهداف به تنهایی کافی نیستند.

برای مثال راه‌های مختلفی هستند که تاکسی را به مقصدش (که همان هدف است) می‌رساند اما بعضی از آنها سریع‌تر، امن‌تر، قابل اطمینان‌تر یا ارزان‌تر از بقیه هستند.

عامل یادگیرنده: این عامل در بالاترین سطح از هوش مصنوعی قرار دارد امروزه این روش در بسیاری از زمینه‌های هوش مصنوعی، برای ساخت آخرین دستاوردهای فناوری، در اولویت قرار گرفته است.

پاسخ به فعالیت‌ها

فعالیت گروهی
ص ۱۲۷

قرار است گروه رباتیک هنرستانی که دانا در آن درس می‌خواند، در یک مسابقه شرکت کند. نشانی محل برگزاری به صورت مختصات جغرافیایی برای رایانامه دانا ارسال شده است. او با دریافت رایانامه و از طریق برنامه Google، نشانی و مسیر محل برگزاری مسابقات را با استفاده از تلفن همراه روی نقشه پیدا کرد.

تلفن همراه او چه مزیت یا ویژگی خاصی نسبت به تلفن‌های دیگر دارد؟ تلفن او از نوع هوشمند است و قابلیت اتصال به اینترنت را دارد همچنین حسگر GPS را نیز داراست.

عملکرد تلفن او را در این ویژگی خاص شرح دهید؟ تلفن او از طریق اتصال به اینترنت و با اتصال به رایانامه دانا می‌تواند به مختصات جغرافیایی ارسال شده دست یابد. همچنین با اتصال به برنامه Google Maps و از طریق اینترنت می‌تواند نقشه مربوط به نشانی جغرافیایی را نمایش دهد.

فعالیت گروهی
ص ۱۲۹

در جدول زیر نام چند محصول، برنامه یا چند عامل آمده است تعیین کنید که هر یک از آنها از کدام نوع است؟

نوع عامل	محصول، برنامه یا عامل	نوع عامل	محصول، برنامه یا عامل
واکنشی ساده	برنامه فیلتر رایانامه‌های تبلیغاتی ناخواسته	واکنشی ساده	برنامه ترجمه لغات انگلیسی (dictionary)
عامل یادگیرنده	خودروی خودران	مبتنی بر سودمندی	برنامه بازی شطرنج
مبتنی بر سودمندی	دستیار دیجیتالی صوتی هوشمند	مبتنی بر مدل	ماشین لباس‌شویی هوشمند

نکته

ماشین لباس‌شویی هوشمند مبتنی بر مدل است که براساس وزن لباس میزان آب ورودی را تعیین می‌کند و در طول شست‌وشو براساس شرایط ممکن است برنامه شست‌وشو را تغییر دهد.

آزمون سنجش میزان هوشمندی انسان: آزمون سنجش میزان هوشمندی انسان همان آزمون تورینگ است که توسط آلن تورینگ^۱ مطرح شد. آزمون تورینگ روشی برای سنجش میزان هوشمندی ماشین است. در این آزمون شرایطی فراهم می‌شود که شخصی با ماشین تعامل برقرار کند و یک سری پرسش‌هایی برای سنجش هوشمندی ماشین، از آن بپرسد. چنانچه در پایان آزمایش نتواند تشخیص دهد که با انسان یا با ماشین در حال تعامل بوده است آزمون با موفقیت انجام شده است. تا کنون هیچ ماشینی از این آزمون با موفقیت بیرون نیامده است.

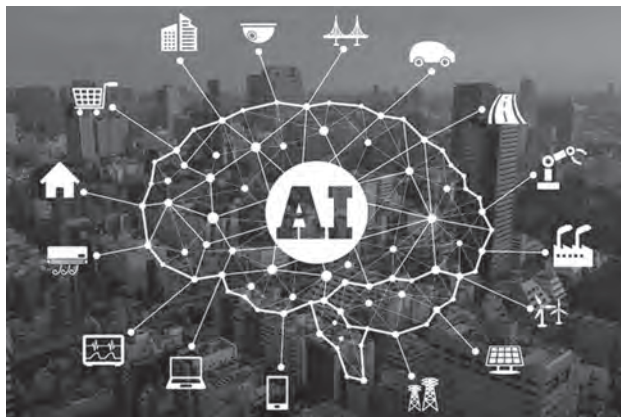
حال و آینده هوش مصنوعی: امروزه بحث و نقش هوش مصنوعی در زندگی بشر با سرعت خیلی زیادی در حال پیشرفت است به‌طوری که کاربردهای آن چنان گسترده شده‌اند که دیگر با نام هوش مصنوعی شناخته نمی‌شوند و نام تخصصی به خود می‌گیرند و تأثیر آن را در همه جهات و نقاط زندگی بشر می‌توان دید. دوربینی که افراد خانواده را تشخیص می‌دهد و یا تلویزیونی که نور صفحه را متناسب با سلیقه و تعداد افراد خانواده تنظیم می‌کند تنها آثار کوچکی از هوش مصنوعی هستند.

با این پیشرفت روزافزون هوش مصنوعی در چند سال آینده شاهد دنیای متفاوتی نسبت به حال خواهیم بود به‌طوری که زندگی برای بشر بدون هوش مصنوعی مشکل خواهد شد. آینده‌ای که فناوری‌های هوش مصنوعی در صنایع، خدمات و... نقش به‌سزایی دارند. ماشین‌های خودران در خیابان‌ها به چشم می‌خورند و از هواپیماهای بدون خلبان برای حمل و نقل مسافران استفاده می‌شود، ربات‌ها کارهای بسیار سخت و خطرناک مانند آتش‌نشانی و... را انجام می‌دهند و...

پاسخ به فعالیت‌ها

چند نمونه دیگر از کاربردهای هوش مصنوعی محدود را نام ببرید. هنرجو هر کاربردی برای هوش مصنوعی که کاربردی باشد، می‌تواند بنویسد که در این صورت جز هوش مصنوعی محدود قرار می‌گیرد. برای مثال تمام کاربردهای پردازش تصویر و یا کاربردهای تشخیص صدا از این نوع هستند.

فعالیت گروهی
ص ۱۳۱



هوش مصنوعی قوی^۲: هوش مصنوعی قوی (AI قوی) یک ساختار هوش مصنوعی است که دارای توانایی‌های ذهنی و عملکردی است که از مغز انسان تقلید می‌کند. هوش مصنوعی قوی، دقیقاً همانندسازی اعمال مغز انسان و اقدامات یک انسان از جمله قدرت درک و حتی آگاهی آن است.

یاسخ به فعالیت‌ها

کنجکاوی
ص ۱۳۲

هوش ریاضی - فضایی دیداری - کلامی زبانی - اندامی جنبشی (البته تا حد خیلی کم در ربات‌ها)

کاربردهای هوش مصنوعی: علاوه بر کاربردهای گفته شده در متن کتاب، به چند مورد زیر نیز می‌توان اشاره کرد:

۱- **جلوگیری از تقلب:** از توانایی‌های هوش مصنوعی می‌توان شناسایی تقلب و جلوگیری از آن در حوزه‌های مختلف را نام برد که روزبه‌روز در حال پیشرفت است. برای مثال می‌توان سیستم Pay Pal را نام برد. این سیستم قادر است با

1- Weak AI

2. Strong artificial intelligence

بهره‌گیری از یادگیری ماشین میلیون‌های تراکنش مالی انجام‌شده را تحلیل کند و موارد مشکوک به پول‌شویی را که بین خریداران و فروشندگان اتفاق می‌افتد، پیش‌بینی کند.

۲- خودروهای هوشمند: با پیشرفت هوش مصنوعی در آینده‌ای نه چندان دور، شاهد خودروهای هوشمند خواهیم بود. یک خودروی هوشمند می‌تواند خودروهای اطراف خود و تابلوهای کنار جاده را تشخیص داده و با آنها ارتباط برقرار کند و همچنین با هوش مصنوعی (یادگیری ماشین) می‌توان عادت‌های راننده، مانند وضعیت صندلی، دمای داخلی خودرو، تنظیمات صوتی و وضعیت آینه را شناسایی کرد. IBM اخیراً پیش‌بینی کرده است که طبق نظر متخصصان در حوزه خودرو در سال ۲۰۲۵ خودروهای تجاری هوشمند عرضه می‌شود.

۳- بازاریابی: در دنیای تجارت هر چه بیشتر نسبت به خریداران‌تان شناخت داشته باشید بهتر می‌توانید به آنها خدمت بدهید و فروش بهتری نیز خواهید داشت. این نگرش را می‌توان از اصول اولیه هوش مصنوعی در بازاریابی خواند. شاید برای شما پیش آمده باشد که در وب به دنبال کالایی باشید، اما به دلایلی از خرید آن پشیمان شده باشید. پس از چند روز در بیشتر صفحات وب با آگهی‌هایی روبرو شده باشید که کالای جست‌وجو شده توسط شما را نمایش می‌دهند. این نوع بازاریابی را تنها یک نمونه کوچک از قابلیت‌های هوش مصنوعی بدانید. برای مثال رایانامه‌های شخصی سازی شده ارسالی برای کاربران از دیگر کاربردهای هوش مصنوعی هستند.

پاسخ به فعالیت‌ها

نام چند ربات را بنویسید که برای انجام شغل‌های خطرناک ساخته شده‌اند.
ربات برق‌کار در پست‌های فشارقوی برق - ربات کارگر در ساختمان‌های مرتفع - ربات کارگر دکل‌های تلفن همراه (برای سرویس و نصب) - ربات خنثی‌کننده مین و بمب - ربات امدادگر- ربات مراقب حیوانات وحشی (قابل استفاده در سازمان‌های حفاظت از محیط‌زیست)

فعالیت گروهی
ص ۱۳۳

مزایا و چالش‌های به‌کارگیری خودروهای خودران را در جدول زیر تکمیل کنید.

جنبه‌های مؤثر	شرح
امنیت سفر و آسودگی خیال	امنیت بالاتر به علت رعایت خودکار نکات امنیتی و همچنین قوانین راهنمایی و رانندگی، سرنشینان احساس امنیت و آسودگی خاطر بیشتری خواهند کرد.
افزایش ظرفیت داخلی خودرو	به دلیل حذف راننده، ظرفیت سرنشین‌ها افزایش می‌یابد.
مصرف سوخت	به علت مدیریت هوشمند مصرف سوخت و ترافیک کمتر و انتخاب مسیر کوتاه‌تر، سوخت کمتری مصرف خواهد شد.
ترافیک	با مدیریت هوشمند ترافیک تا حد زیادی مشکل ترافیک از بین خواهد رفت.
زمان رسیدن به مقصد	به علت ترافیک کمتر و انتخاب مسیر کوتاه‌تر، زمان رسیدن به مقصد کوتاه‌تر خواهد شد.
آلودگی هوا	به علت ترافیک کمتر و انتخاب مسیر کوتاه‌تر، آلودگی هوا کمتر خواهد شد.
کرایه	کرایه‌های پایین
شغل‌هایی که حذف و یا کم می‌شوند.	راننده - پلیس راهنمایی و رانندگی حاضر در خیابان‌ها و جاده‌ها - شرکت‌های بیمه‌گر خودرو به علت کاهش تصادفات و حوادث
شغل‌هایی که ایجاد می‌شوند.	برنامه‌نویسان خودروهای هوشمند- مهندسان ترافیک شهری منطبق بر هوش مصنوعی
ترس مردم از فناوری	به مرور از بین خواهد رفت.
اعلام خودکار وضعیت خودرو	اعلام خرابی به تعمیرکاران سیار- سرقت به پلیس- وقوع تصادف به مراکز اورژانسی

ربات‌های دوست مصنوعی در کدام سطح از هوش مصنوعی قرار دارند؟
هوش مصنوعی عمومی. زیرا حداقل باید بتوانند مفهوم فلسفی عشق، علاقه
و دوستی را درک کنند.

□ در مورد استفادهٔ مربیان ورزشی از برنامه‌های هوشمند برای مربی‌گری،
آموزش و کنترل بازیکنان تحقیق کرده، نتایج خود را به کلاس ارائه دهید.
پاسخ: با استفاده از هوش مصنوعی ورزشی، روند بررسی فیلم مسابقات برای
مربیان آسان‌تر می‌شود.

هوش مصنوعی پیش‌بینی خواهد کرد که ورزشکاران در موقعیت‌های خاص
چه واکنشی نشان می‌دهند.

پژوهشگران دانشگاه صنعتی امیرکبیر با استفاده از الگوریتم‌های هوش
مصنوعی برنامه‌ای را برای بدن‌سازی در رشته پرتاب دیسک طراحی و
تدوین کرده‌اند که می‌تواند با انجام صحیح تمرین، عملکرد بدنی ورزشکار
را در طول یک دوره تمرینی بهبود بخشد.

به‌تازگی گروهی از محققان، الگوریتمی را برای هوش مصنوعی توسعه
داده‌اند که به میزان ۵۰ درصد می‌تواند مصدومیت‌های ماهیچه‌ای بازیکنان
را پیش‌بینی کند.

□ هوش مصنوعی چه جنبه‌های دیگری از زندگی ما را دست‌خوش تغییر
خواهد کرد؟ محیط شهر و یا محیط ادارات چه تغییری می‌توانند داشته
باشند؟ به دلخواه در خصوص سایر حوزه‌های کاربردی و تأثیرات هوش
مصنوعی تحقیق کرده، مطالب خود را به اختصار در کلاس بیان کنید.

پاسخ: آینده‌ای را تصور کنید که هر چه می‌خواهید بدانید به‌سادگی و بدون
هیچ تلاش و اقدامی از سوی شما، پیش چشمتان ظاهر شود. می‌توانید در
حال غذا خوردن در یک رستوران باشید و Google Glass ناگهان به شما
اطلاع می‌دهد که مثلاً این همان مکانی است پدرتان از مادرتان خواستگاری
کرده است؛ یا اگر با دوستان قرار دارید، به شما اطلاع می‌دهد که او به علت
ترافیک سنگین کمی دیر می‌رسد؛ شارژ کارت پارکینگ شما تا ۲۰ دقیقه
دیگر به پایان می‌رسد و یا رستوران دیگری در طبقه بالای هتل سمت
راست قرار دارد. تصور کنید این اطلاعات در همان لحظه‌ای که می‌خواهید
آن را بدانید، به‌سادگی جلوی چشمتان ظاهر می‌شوند. این آینده فناوری
هوش مصنوعی است. موضوع هوش مصنوعی در حوزه‌های سلامت، ثروت
و رفاه بیشتر دیده می‌شود.

اتومبیل‌های خودران مجهز به هوش مصنوعی در ده سال آینده در خیابان‌ها به وفور مشاهده خواهد شد.

در آینده، مرسولات پستی به‌طور خودکار در درب منازل به مشتریان تحویل داده می‌شود. این موضوع به خودی خود فرصتی برای برخی کسب‌وکارهای کوچک به شمار می‌رود.

زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی: اگر می‌خواهید یک برنامه رایانه‌ای هوشمند بسازید بهتر است زبان برنامه‌نویسی هوش مصنوعی را بیاموزید. زبان برنامه‌نویسی AI ابزار اصلی در ساخت یک برنامه رایانه‌ای است.

در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان زبان‌های برنامه‌نویسی را به دو گروه برنامه‌نویسی تابعی و برنامه‌نویسی منطقی تقسیم کرد. Prolog یا همان برنامه‌نویسی منطقی (Programming Logic) اولین زبان برنامه‌نویسی بر مبنای منطق است.

علاوه بر زبان پرولوگ که در کتاب آمده است زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی دیگری هم وجود دارند که با آموختن آنها می‌توانید به دنیای هوش مصنوعی نزدیک‌تر شوید. برای آشنایی بیشتر هنجریان چند نمونه از آنها به اختصار آمده است.

Python: یکی از بهترین زبان‌های برنامه‌نویسی AI پایتون است که برای تولید پروژه‌های هوش مصنوعی استفاده می‌شود. این زبان به‌دلیل کدنویسی آسان و تایپ آزادانه‌ای که دارد باعث صرفه‌جویی در زمان کدنویسی برنامه‌نویس می‌شود. کدنویس به‌جای صرف وقت خود در هنگام کدنویسی و توسعه آن برای اشکال‌زدایی و پیدا کردن خطاها، وقت خود را صرف به سرانجام رساندن پروژه خود می‌کند.

الگوریتم‌های پیاده‌سازی در پایتون به‌خوبی تعریف شده و واقعا ساده هستند. پایتون برای بیشتر موضوعات هوش مصنوعی برنامه از پیش ساخته شده و راه حل دارد.

JAVA: یکی دیگر از زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی جاوا است اما به علت کدهای پیچیده و طولانی که دارد برنامه‌نویسان تمایلی برای استفاده از آن ندارند.

Lisp: لیسپ نیز به‌عنوان یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی مطرح AI است. این زبان به‌علت نحو ساده‌ای که دارد تجزیه تحلیل و پیاده‌سازی در آن ساده است. متن برنامه‌های لیسپ عمدتاً از نشانه‌ها (نماد) و یا لیستی از نمادها تشکیل شده است و به همین علت به آن لیسپ (پردازش لیست) گویند. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های برنامه‌های لیسپ این است که خود برنامه‌های لیسپ نیز، فهرست (لیست) هستند. بنابراین از برنامه‌ها می‌توان به‌عنوان داده استفاده کرد و یا اینکه داده‌ها را به‌عنوان برنامه ارزیابی کرد.

از مجموعه برنامه‌های موفق که بر پایه لیسپ ساخته شده‌اند می‌توان موارد زیر را نام برد:

- AutoCad نقشه کشی
 - Igor Engraver برنامه‌ای برای نت‌های موسیقی
 - Yahoo Store فروشگاه یاهو
 - Emacs ویرایشگر متن لینوکس
- توضیح اینکه زبان R یکی از مؤثرترین زبان‌ها برای تجزیه و تحلیل و دست‌کاری داده‌ها برای اهداف آماری است که در زمینه یادگیری ماشین استفاده می‌شود. R دارای مجموعه‌های متعددی از جمله Tm, Gmodels, class و.... است که این بسته‌ها اجرای الگوریتم‌های یادگیری ماشین را آسان می‌کند و برای رفع مشکلات کار و کسب نیز مناسب است.

فعالیت منزل
ص ۱۳۶

انواع داده‌ای که به‌عنوان ورودی برای برنامه‌های هوش مصنوعی استفاده می‌شوند در جدول زیر آمده است. جدول را تکمیل کنید.

نوع داده ورودی	نمونه‌ها
نشانه	نماد یک‌بعدی مانند حروف متنی، تصاویر دوبعدی، مناظر سه‌بعدی، تصاویر ویدئویی
صدا	گفتار یک انسان، موسیقی و افکت‌های صوتی
لامسه	داده‌های دما، نرمی و زبری و مقاومت در برابر فشار
بو	بوی موجودات جاندار و بی‌جان (دود-عطر)
مزه	شیرینی، ترشی، شوری مواد غذایی یا مواد شیمیایی

در برنامه‌نویسی هوش مصنوعی برای ورود انواع داده از چه دستگاه‌هایی می‌توان استفاده کرد؟

نوع داده ورودی	دستگاه‌های ورودی مناسب
نشانه	دوربین عکاسی عادی و سه‌بعدی، دوربین فیلم‌برداری عادی و دوربین فیلم‌برداری سه‌بعدی، پوششگر (Scanner)
صدا	میکروفن، ورودی از دستگاه‌های تولیدکننده موسیقی الکترونیک
لامسه، بو، مزه	حسگرهای مختلف دما، فشار، بو و مزه

مفهوم و خروجی پرس و جوی خط هشتم چیست؟ جدول را تکمیل کنید.
خروجی False است. این خط یک پرس و جو است، دقت کنیم که logician به همراه علامت سؤال در ابتدای آن مانند خط ششم، برای بررسی منطقی بودن یک شخص (reza) به کار می رود. در خطوط بالاتر و به خصوص در قسمت حقایق، اصلاً نامی از reza برده نشده است، از این رو نتیجه پرس و جوی خط هشتم برابر False خواهد بود.

تأثیر هوش مصنوعی در بازی‌های رایانه‌ای: برای سازندگان و دوستداران بازی‌های رایانه‌ای نزدیک بودن به واقعیت اطراف، از اهمیت زیادی برخوردار است. همچنین گرافیک بازی، طبیعی جلوه دادن محیط و چهره‌ها و صداها و جلوه‌های صوتی پیشرفته در واقعی جلوه دادن اتفاقات، در بازی بسیار مؤثر هستند. پویانمایی‌ها هر چه با دقت و جزئیات بیشتر طراحی شوند، بازی را واقعی‌تر می‌کنند.

اما آنچه کاربر را بیشتر به وجد می‌آورد، هوشمندی شخصیت‌های بازی است. در حقیقت، هنگام بازی اگر هم تیمی سنجیده عمل کند بازی جذاب‌تر خواهد بود. همان گونه که یک گرافیک مناسب به مدل‌ها، یک صدای خوب به رویدادها و پویانمایی مناسب به حرکات‌های موجود در بازی واقعیت می‌بخشد، استفاده از روش‌های هوش مصنوعی می‌تواند رفتار شخصیت‌های بازی را طبیعی‌تر جلوه دهد.

هنرآموز می‌تواند از تعاریف زیر برای توضیح بیشتر هوش مصنوعی رویدادگرا و هوش مصنوعی هدف‌گرا استفاده کند.

به‌طور کلی در یک بازی رایانه‌ای از دو نوع هوش مصنوعی زیر، بیشتر استفاده می‌شود که به صورت خلاصه عبارت‌اند از:

هوش مصنوعی رویدادگرا: یکی از متداول‌ترین نوع هوش مصنوعی است. رویدادها در بازی‌ها متفاوت هستند. بعضی از بازی‌ها نیاز به دسته‌بندی رویدادها، بعضی دیگر نیاز به گوش دادن به رویدادهای خاص و برخی نیاز به پیش‌بینی رویدادها دارند و یا دستوراتی که کاربر به شخصیت مجازی بازی می‌دهد. برای مثال در یک بازی دشمن شما نسبت به صدا حساس است و صدای دویدن شما را می‌شنود. پس بسته به بازی و موقعیت خود پنهان می‌شود یا برمی‌گردد یا اینکه به سوی شما آمده و شلیک می‌کند.

هوش مصنوعی هدف‌گرا: هوش مصنوعی هدف‌گرا در بازی، یک برنامه‌ریزی برای اقدام هدفمند است که به راحتی هدف و ابزارهای خود را برای تصمیم‌گیری هوشمندانه شناسایی می‌کند. این نوع هوش مصنوعی، هدف با ارزش بیشتر را

شناسایی می‌کند و آن را به زیرهدف‌های کوچک‌تر تقسیم و پردازش می‌کند. برای مثال شاید دیده باشید در بازی رایانه‌ای وقتی که با هم‌تیمی خود به سمت دشمنانتان تیراندازی می‌کنید آنها بیشتر به سمت شما شلیک می‌کنند تا دیگر هم‌تیمی‌هایتان، زیرا شما باید هدف‌های خواسته‌شده در بازی مانند آزادسازی گروگان‌ها یا خنثی کردن بمب را انجام دهید. برای همین ارزش شما برای آنها از بقیه بیشتر است

توضیح زیر به هنرجو کمک می‌کند که واقعیت مجازی را بهتر درک کند. **واقعیت مجازی:** این فناوری که با عنوان 'VR' شناخته شده است به نوعی محیط اطراف را نزدیک به محیط واقعی برای کاربر شبیه‌سازی می‌کند که ترکیبی از تصاویر، گرافیک رایانه‌ای، ویدئوها و صداها می‌باشد. امروزه واقعیت مجازی از طریق هدست‌های خاصی در دسترس کاربر قرار می‌گیرد. کاربر هنگامی که هدست را روی سر خود قرار می‌دهد محیط مجازی در جلوی چشمانش قرار می‌گیرد که بر اساس حرکت سر و بدن با آن محیط مجازی می‌توان تعامل برقرار کرد. این محیط‌ها بیشتر به صورت سه‌بعدی یا ۳۶۰ درجه هستند. برای مثال اگر کاربر سر خود را به سمت بالا بگیرد، آسمان را خواهد دید و اگر به سمت پایین نگاه کند، زیر پای خود را خواهد دید.

پاسخ به فعالیت‌ها

فعالیت گروهی
ص ۱۴۰

- سه مورد از اهداف به کارگیری هوش مصنوعی در ساخت بازی‌های رایانه‌ای را بنویسید.

پاسخ: ساخت محتوای بازی، مدل‌سازی شخصیت‌ها و باورپذیر کردن آنها، بهینه‌سازی فرایند بازی مانند کنترل بهتر بازی

- مزیت نسل جدید بازی‌های رایانه‌ای بر بازی‌های قدیمی چیست؟

پاسخ: گرافیک سه‌بعدی و کنترل بازی بهتر - جذابیت بازی به خاطر هوشمند شدن عامل‌های بازی... در بازی‌های سبک تیراندازی، هدف‌گیری خودکار Auto Aim و قابلیت تنظیم سختی بازی - چندنفره شدن بازی‌ها

پردازش تصویر و بینایی ماشین: در ابتدا فیلم پویانمایی یک روز از زندگی آینده را در کلاس به نمایش بگذارید. از تعاریف زیر می‌توانید برای توضیح بیشتر پردازش تصویر و بینایی ماشین استفاده کنید.

پردازش تصویر^۲: پردازش تصویر روشی برای تجزیه و تحلیل یا دست‌کاری

۱- Virtual Reality

۲- Image Processing

تصاویر دیجیتال با استفاده از رایانه به منظور دریافت یک تصویر بهبودیافته است. با استفاده از پردازش تصویر می‌توان بعضی از اطلاعات مفید را از تصاویر استخراج کرد.

پردازش تصویر عموماً شامل سه مرحله است:

۱ تصویر را با یک اسکنر یا به‌طور مستقیم از طریق دوربین عکاسی دیجیتال وارد می‌کند.

۲ تصویر را به‌نوعی دست‌کاری یا تجزیه و تحلیل می‌کنند. این مرحله می‌تواند شامل بهبود تصویر و فشرده‌سازی داده‌ها باشد یا اینکه تصویر را برای یافتن الگوهایی که توسط چشم انسان قابل رویت نیست بررسی کنند. برای مثال، هواشناسان از پردازش تصویر برای تحلیل عکس‌های ماهواره‌ای استفاده می‌کنند. ۳ نتیجه پردازش‌شده را استخراج می‌کنند. در نتیجه ممکن است تصویر به‌نحوی

تغییر کند یا ممکن است گزارش براساس تجزیه و تحلیل تصویر باشد.

از مثال زیر می‌توانید برای توضیح بیشتر بینایی ماشین استفاده کنید.

بینایی ماشین^۱: بینایی ماشین سعی دارد از طریق پردازش تصاویر دوبعدی، جهان سه‌بعدی پیرامون را بازسازی کرده و اطلاعات لازم را از آن استخراج کند. بینایی ماشین به بیان ساده یعنی اینکه رایانه‌ها بتوانند جهان را به کمک دوربین‌ها ببینند، بفهمند و حتی از بینایی انسان فراتر بروند.

بینایی ماشین به استفاده از دید رایانه در فرایندهای صنعتی یا عملیاتی اشاره دارد که در آن لازم است یک عملکرد یا نتیجه خاص توسط سیستم بینایی ماشین براساس تجزیه و تحلیل تصویر انجام شود که این سیستم بینایی با استفاده از نرم‌افزارهایی از قبل برنامه‌ریزی شده است.

برای مثال در یک کارخانه بطری‌سازی در صنعت غذا و آشامیدنی، سیستم بینایی ماشین می‌تواند برای شناسایی چندین مورد استفاده شود. می‌تواند تأیید کند که بطری، سالم و بدون آسیب است، هیچ شیء خارجی در آن وجود ندارد یا می‌تواند سطح پر شدن صحیح محصول را بررسی کند یا اینکه مطمئن شود که برچسب درست استفاده شده است و همچنین می‌تواند تأیید کند که درب در محل و به‌درستی مهر و موم شده است. و انجام تمام موارد فوق به این امر بستگی دارد که چه نرم‌افزاری برای سیستم بینایی ماشین کد و تعریف شده است. سیستم می‌تواند اقدامات مختلف را بر اساس یافته‌های مختلف انجام دهد. برای مثال می‌تواند محصولات خاصی را به یک خط بسته‌بندی خاص ارسال کند، یا دوباره محصولات معیوب را منتقل کند یا حتی یک خط تولید را متوقف کند.

در زیر چند دلیل استفاده از بینایی ماشین آمده است:

۱ بینایی ماشین برای درک و تفسیر تصاویر (شناسایی اشیاء، فعالیت‌ها، مکان‌ها،

۱- Machine vision

متون، چهره‌ها، احساسات، حرکات)
به تصویر زیر نگاه کنید و تفسیر آن را در یک نگاه ببینید.



- ۲ همه جا ما با تصاویر سروکار داریم مانند تصاویر شخصی، فیلم، خبر و ورزش، تصاویر پزشکی و... .
- ۳ بخش زیادی از آموخته‌های ما از طریق سیستم بصری است.

کاربردهای بینایی ماشین و پردازش تصویر

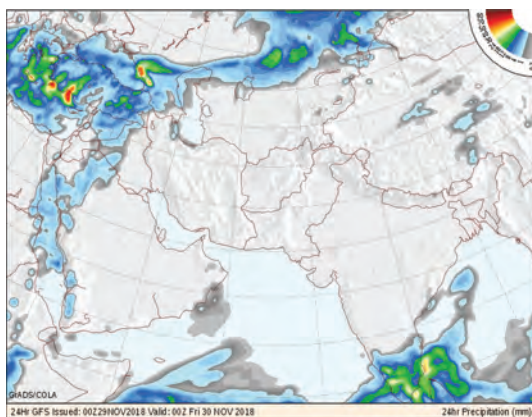
– **سنجش از راه دور:** به دانش و فناوری جمع‌آوری اطلاعات از اشیای روی زمین، بدون حضور فیزیکی، سنجش از راه دور می‌گویند برای مثال جمع‌آوری تصاویر با کمک هواپیما یا ماهواره از ارتفاع بالا.



همان‌طور که در تصویر می‌بینید فرایند شناسایی نقاط داغ یا آتش‌سوزی در منابع طبیعی به کمک تصاویر ماهواره‌ای به‌منظور هشدار سریع به مسئولان و تسریع در

عملیات اطفای حریق انجام می‌شود.

■ **هواشناسی:** تشخیص و پیش‌بینی آب و هوا بیشتر از طریق تصاویر هوایی و ماهواره‌ای صورت می‌گیرد. پردازش تصویر در این امر کاربرد زیادی دارد و دقت و سرعت پیش‌بینی آب و هوا را بسیار بالا می‌برد.



■ **شهرسازی:** برای مشاهده میزان گسترش و یا پیشرفت شهرها در سال‌های مختلف می‌توان عکس‌های هوایی گرفته‌شده را مقایسه کرد. همچنین می‌توان از پردازش تصویر در کنترل ترافیک استفاده کرد، به این صورت که با گرفتن عکس‌های هوایی از سطح زمین، میزان ترافیک هر قسمت را مشخص کرد. امروزه چندین اپلیکیشن تلفن همراه در مسیریابی وجود دارند که حجم ترافیک و یا تعداد چراغ‌های طول مسیر را نیز مشخص می‌کنند. همچنین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پیش از ساختن یک شهرک، می‌توان آن را به‌وسیله رایانه شبیه‌سازی کرد و سیستم آب و یا جاده‌های داخل و خارج آن را تحلیل و ترسیم کرد.



صنعت: خطاهای بسیار کم در خط تولید، سرعت زیاد، عدم نیاز به حضور دائم اپراتور کنار سیستم‌ها و بسیاری از مزایای دیگر باعث شده که صنعت به سمت فناوری بینایی ماشین و پردازش تصویر روی بیاورد. برای مثال دستگاهی ساخته شده که می‌تواند نان‌هایی که نیاز به پخت دوباره دارند را از نان‌های پخته‌شده تشخیص دهد و آنها را برای پخت مجدد ارسال کند.



پاسخ به فعالیت‌ها

چند نمونه دیگر از کاربردهای بینایی ماشین و پردازش تصویر را برای حوزه امنیت بنویسید.
 باز و بسته شدن خودکار درهای ساختمان - باز شدن خودکار درهای گاو صندوق فقط برای صاحبشان - تشخیص تابلوهای نقاشی اصلی از جعلی به کمک پردازش تصویر

فعالیت گروهی
ص ۱۴۴

برای حوزه راهنمایی و رانندگی چند نمونه دیگر از کاربردهای پردازش تصویر را بنویسید.
 سیستم‌های تصمیم‌یار برای کنترل ترافیک - مدیریت تصادف در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند - مدیریت وقایع اورژانسی با مشاهده فیلم تصادف در دوربین مدار بسته و اطلاع به پایگاه‌های امدادی - سیستم‌های هوشمند دستیار راننده

فعالیت گروهی
ص ۱۴۴

فعالیت گروهی
ص ۱۴۴

برای حوزه تشخیص چهره چند نمونه دیگر از کاربردهای پردازش تصویر را بنویسید.

امنیت اطلاعات، اجرا و نظارت بر قانون، کنترل تردد و ثبت تردد در سیستم‌های حضور و غیاب، کنترل نامحسوس و ایجاد امنیت در بانک‌ها، فروشگاه‌ها، فرودگاه‌ها.

علاوه بر کاربردهای بالا، شناسایی و پردازش چهره کاربردهای دیگری هم دارد که ارتباطی با تشخیص هویت ندارد. دنبال کردن خط دید چشم و تعیین نژاد، جنس، سن و حالت صورت از جمله این کاربردها است.

فعالیت منزل
ص ۱۴۵

در جدول ۵ نام برخی حوزه‌ها و کاربردهای بینایی ماشین در آنها آمده است. جدول را تکمیل کنید.

نام حوزه	کاربردها
سینما	اولین حوزه‌ای که پردازش تصویر در آن استفاده شد، هنر و سینما بود. یکی از فناوری‌های برتر دنیا Motion Capture است که در آن یک شخصیت پویانمایی قادر است حرکات انسان یا یک موجود واقعی را تقلید کند. امروزه این سیستم برای ساخت فیلم‌ها و بازی‌های رایانه‌ای استفاده می‌شود.
اقتصاد	در دنیای امروز تمام نوآوری‌ها، به نوعی مستقیم یا غیرمستقیم باعث تغییراتی در اقتصاد گروهی از کشورها و یا کل دنیا می‌شوند. پردازش تصویر هم به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در اقتصاد تأثیرگذار است. از تأثیر مستقیم آن در اقتصاد، می‌توان به وجود شعبه‌های بانک بدون کارمند اشاره کرد. این شعبه‌ها قادرند به‌صورت خودکار سریال چک‌ها و قبوض پرداختی را بخوانند، نوع اسکناس‌ها را تشخیص دهند و تا حد زیادی کارهای یک بانک عادی را انجام دهند.
زمین‌شناسی	با پردازش تصویر می‌توان کانی‌های مختلف را از روی رنگ و اندازه آنها شناسایی و دسته‌بندی کرد. همچنین در زمین‌شناسی برای پی بردن به مواد تشکیل‌دهنده کانی‌ها از روش پرتونگاری (Tomography) استفاده می‌کنند و پردازش تصویر در این بخش می‌تواند سرعت و دقت این روش را بسیار بالا ببرد.

<p>ربات‌های زمینی مانند: خودرو هوشمند، ربات‌های انباردار، ربات‌های خدمت‌رسان و انسان‌نما</p> <p>ربات‌های پرنده مانند: فیلم‌برداری هوایی، عملیات نقشه‌برداری، حمل کالا، جستجو و نجات</p> <p>ربات‌های دریایی مانند: ربات‌های شناور بر روی سطح آب و زیردریایی با کاربردهای متعدد در صنعت شیلات و نفت برای اکتشاف ربات‌های امدادگر برای یافتن مصدوم</p>	<p>رباتیک</p>
<p>ساخت دستگاه‌های رصد آسمان و ثبت وقایع آسمانی به‌صورت خودکار از کاربردهای پردازش تصویر است که امروزه روی آن کار می‌شود. از پروژه‌های جدید در بخش نجوم که بخشی از آن توسط سیستم پردازش تصویر انجام می‌شود، تهیه نقشه سه‌بعدی از کل عالم کائنات است. پردازش تصویر در فضاوردی هم کاربرد زیادی دارد. در تصاویر دور می‌توان سطح سیارات و همچنین سطح قمرها را اسکن کرده و اطلاعات بسیار دقیقی از آن استخراج کنیم. کاربرد دیگر پردازش تصویر در فیلتر کردن عکس‌هایی است که توسط تلسکوپ‌های فضایی مختلف از فضا گرفته می‌شود. کاربرد دیگر آن حذف گرد و خاک و جو سیاره‌ها از تصاویر به کمک تصویربرداری IR.X-Ray به‌صورت هم‌زمان و ترکیب این تصاویر است که در تصاویر نزدیک هم کاربرد دارد از جمله هدایت مریخ‌نوردها، فرود فضاپیماهای بدون سرنشین و الصاق تجهیزات جدید به ایستگاه‌های فضایی به‌صورت خودکار ... بررسی دائمی آسمان و ستارگان در تمامی جهات و در تمام لحظات (این عمل برای انسان‌ها غیرممکن است).</p>	<p>ستاره‌شناسی</p>
<p>تعیین تعداد و موقعیت بازیکنان از روی تصاویر مسابقات فوتبال.</p> <p>کمک به سرمربی‌ان ورزش‌های گوناگون جهت آنالیز تیم خود و یا تیم حریف.</p> <p>کمک به داوری مانند تشخیص عبور توپ از خط دروازه، تشخیص عبور توپ از خطوط کناری زمین و تشخیص آفساید</p>	<p>ورزش</p>

شبکه عصبی مصنوعی

بهتر است پیش از توضیح شبکه عصبی مصنوعی^۱ ابتدا در مورد سلول‌های عصبی مغز انسان توضیح کوتاهی به هنجار داده شود. مغز انسان از میلیاردها سلول عصبی تشکیل شده است که زیست‌شناسان این سلول‌های عصبی را نورون (Neuron) می‌نامند. شبکه عصبی مصنوعی یا همان ANN از روی مغز انسان پیاده‌سازی شده است.

۱- Neural Networks Artificial

مجموع نورون‌ها که قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند تشکیل شبکه‌های عصبی را می‌دهند که قابلیت یادگیری دارند و مجموع این شبکه‌ها بافت مغز را تشکیل می‌دهند. مغز انسان یک شبکه عصبی پیچیده است که قابلیت یادگیری دارد. در صورتی که بتوانیم ساختار و عملکرد مغز انسان را در ماشین‌ها شبیه‌سازی کنیم به آن شبکه عصبی مصنوعی می‌گویند. یک شبکه عصبی مصنوعی، مانند مغز انسان اطلاعات را پردازش می‌کند و رفتاری مشابه مغز انسان را دارد.

پاسخ به فعالیت‌ها

فعالیت کلاسی
ص ۱۴۸

مطابق شرایط جدول، شما نیز به صورت فرضی اطلاعات و شرایط یک اغذیه‌فروشی را در جدول وارد کرده، در خصوص تصمیم خود بحث کنید.

شرایط	نمره شرایط x	وزن یا ارزش W	$X \times W$
تمیزی رستوران	X۱	۱	۳
قیمت مناسب	X۲	۱	۲
سلف سرویس	X۳	۰	۰
فقط غذای فوری	X۴	۱	-۵
جمع			۰

می‌بینیم که در ستون آخر به عدد صفر رسیدیم و عدد کوچکی است. با وجود تمیزی و قیمت مناسب، ولی رستوران را انتخاب نمی‌کنیم زیرا گزینه «فقط غذای فوری» در مورد این رستوران ۱ است. (یعنی رستوران غذای سنتی ندارد) از طرفی رستوران سلف سرویس نیز ندارد.

شرایط	نمره شرایط x	وزن یا ارزش W	$X \times W$
تمیزی رستوران	X۱	۱	۳
قیمت مناسب	X۲	۰	۰
سلف سرویس	X۳	۱	۶
فقط غذای فوری	X۴	۰	۰
جمع			۹

در جدول صفحه قبل می‌بینیم که در ستون آخر به عدد ۹ رسیدیم و عدد خوبی است. پس رستوران را انتخاب می‌کنیم زیرا غذای سنتی دارد و گزینه «فقط غذای فوری» در مورد این رستوران ۰ است. رستوران تمیزی است و سلف سرویس هم دارد، فقط قیمت مناسبی ندارد که می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد.
حالا جدول بعدی را ببینید:

شرایط	نمره شرایط x		وزن یا ارزش W		X*W
تمیزی رستوران	X _۱	۰	W _۱	۳	۰
قیمت مناسب	X _۲	۰	W _۲	۲	۰
سلف سرویس	X _۳	۱	W _۳	۶	۶
فقط غذای فوری	X _۴	۰	W _۴	-۵	۰
جمع					۶

در این جدول می‌بینیم که در ستون آخر به عدد ۶ رسیدیم و عدد نسبتاً کوچکی است. پس رستوران را انتخاب نمی‌کنیم. این رستوران به جز سلف سرویس و دارا بودن غذای سنتی مزیت دیگری ندارد.

هوش گروهی: در طبیعت نتیجه‌ای که از یک رفتار گروهی به دست می‌آید به‌سادگی نمی‌تواند در رفتار فردی وجود داشته باشد. هوش گروهی یک روش هوش مصنوعی است که بر رفتار گروهی یک اجتماع تمرکز دارد. نمونه‌هایی از چنین سامانه‌هایی را می‌توان در طبیعت مشاهده کرد مانند گروه‌های مورچه‌ها، دسته پرندگان، گله‌های حیوانات، انبوه باکتری‌ها و دسته‌های ماهی.
برای مثال فرض کنید شما و جمعی از دوستانتان به دنبال گنج می‌گردید. هر کدام از شما یک دستگاه بی‌سیم و یک فلزیاب دارید که می‌توانید مکان خود را به دوستانتان اطلاع دهید. در هنگام جست‌وجو، اگر دوستی به گنج نزدیک‌تر بود می‌تواند به شما خبر دهد و شما می‌توانید به سمت او حرکت کنید. با چنین کاری شانس شما برای رسیدن به گنج و در رسیدن به هدف از زمانی که تنها به دنبال گنج می‌گردید، بیشتر می‌شود. این یک نمونه ساده از رفتار گروهی است که افراد برای رسیدن به یک هدف نهایی همکاری می‌کنند.

علاوه بر الگوریتم مورچگان، شما می‌توانید به الگوریتم‌های بهینه‌سازی گروهی ذره PSO الگوریتم زنبور عسل و الگوریتم چکه‌های آب هوشمند اشاره کنید. **الگوریتم بهینه‌سازی گروهی ذرات (PSO):** الگوریتم PSO یک الگوریتم جست‌وجوی جمعی است که از روی رفتار جمعی پرندگان شبیه‌سازی شده است و در آن دسته‌های پرندگان به‌طور گروهی به دنبال غذا هستند. در ابتدا این الگوریتم برای کشف حرکت دسته جمعی پرندگان، تغییر جهت ناگهانی آنها در هنگام پرواز الگوسازی شد. در این الگوریتم گروهی از پرندگان در فضایی به‌صورت تصادفی دنبال غذا می‌گردند. تنها یک تکه غذا در فضای مورد جست‌وجو (یک جواب بهینه برای مسئله) وجود دارد. PSO در الگوریتم، معادل یک پرنده در الگوریتم حرکت جمعی پرندگان است. هر چه ذره در فضای جست‌وجو به هدف (غذا در مدل حرکت پرندگان) نزدیک‌تر باشد، شایستگی بیشتری دارد و جواب الگوریتم بهینه‌تر خواهد بود.

الگوریتم زنبور عسل^۱: الگوریتم بهینه‌سازی زنبور عسل، یک روش حل مسئله است که بر اساس رفتار گروهی و جمعی و هوشمندانه که تقلید رفتار زنبور عسل برای یافتن راه حل بهینه یعنی دستیابی به غذا است. این الگوریتم برای استفاده از هوش گروهی زنبور در توسعه سیستم هوش مصنوعی پیشنهاد شده است که برای حل مسائل پیچیده در ترافیک و حمل‌ونقل استفاده می‌شود.

از دیگر کاربردهای این الگوریتم می‌توان به دسته‌بندی اطلاعات، آموزش شبکه عصبی برای الگوشناسی، زمان‌بندی کارها برای ماشین‌های تولید اشاره کرد.

الگوریتم چکه‌های آب: این الگوریتم بهینه‌سازی نیز بر اساس هوش گروهی است که از طبیعت الهام گرفته به‌طوری‌که قطرات آب در یک مسیر حرکت کرده و در نتیجه رود بهترین مسیر را از مبدأ تا مقصد طی می‌کند. کاربردهای زیر را می‌توانید برای هنرجویان مثال بزنید:

- برنامه‌ریزی گذرگاه ربات هوایی
- الگوریتم راه‌یابی
- مسئله فروشنده دوره‌گرد
- مسئله مسیریابی وسایل نقلیه

منطق فازی: از مثال زیر می‌توانید برای تفهیم منطق فازی به هنرجویان استفاده کنید:

فرض کنید برای دریافت وام به بانک می‌روید. رئیس بانک در جواب شما از منطق وام می‌دهیم یا وام نمی‌دهیم فراتر رفته و به شما می‌گوید وام می‌دهیم اگر کارکرد حساب داشته باشید یا وام می‌دهیم اگر اعتبار وجود داشته باشد یا پاسخ‌های دیگری. این‌گونه پاسخگویی منطق فازی را به چالش می‌کشد. منطق

^۱ Particle Swarm Optimization

فازی از دنیای صفر و یک رایانه پیش رفته و فضای نامحدود بین این دو عدد را به کار می‌برد.

مدت زمان زیادی طول کشید که منطق فازی از دانشگاه‌ها به بیرون راه یافت. زیرا کمتر کسی به درستی معنای آن را درک می‌کرد. در ابتدا صنعت گران ژاپنی با استفاده از منطق فازی طرح هدایت و کنترل تمام خودکار قطار زیرزمینی شهر سندای را برنامه‌ریزی کرده و به مرحله ساخت و بهره‌برداری رساندند. نتیجه این طرح موفق به این صورت بود: آغاز حرکت نامحسوس (تکان‌های ضربه‌ای) قطار، شتاب گرفتن نامحسوس، ترمز و ایستادن نامحسوس و صرفه‌جویی در مصرف برق. بعد از آن منطق فازی به سرعت در فناوری دستگاه‌های صوتی و تصویری راه یافت.

پاسخ به فعالیت‌ها

جدول زیر را برای تعیین میزان عددی عضویت بر اساس قد تنظیم کنید.

فعالیت کلاسی
ص ۱۵۲

ردیف	قد بر حسب سانتی‌متر	میزان عضویت
۱	کمتر از ۱۳۰	۰
۲	بین ۱۳۰ و ۱۵۰	۰/۴
۳	بین ۱۵۰ و ۱۷۰	۰/۶
۴	بین ۱۷۰ و ۱۹۰	۰/۸
۵	بین ۱۹۰ و ۲۰۰	۰/۹
۶	بیش از ۲۰۰	۱

کاربردهای دیگر: با استفاده از منطق فازی می‌توان هدایت و کنترل دستگاه‌ها و تأسیسات پویا و حرکت‌ساز را به بهترین وجه اعمال کرد. از جمله قطارها، تسمه‌نقاله، موتورهای احتراقی، نشست و برخاست خودکار هواپیما و دستگاه‌های سمعی/بصری دیجیتال.

بررسی احتمال برداشت‌های مهندسی پزشکی از جمله آسیب‌شناسی یا هدایت و کنترل تأسیسات پزشکی.

کارهای ریسک‌شناسی، آماری و ارزیابی بانکی جهت تصمیم‌گیری‌های مدیران. محاسبات آماری بیمه‌ها برای یافتن برگ خریدهای ریسک در قراردادهای. بسیاری

از شرکت‌های بیمه در جهان، ارزیابی صدمات و طلب خسارت مشتریان را چند سالی است به وسیله نرم‌افزارهای فازی پوشش می‌دهند و از این راه با تقلب و کلاهبرداری‌های مشتریان مبارزه می‌کنند.

پاسخ به فعالیت‌ها

فعالیت کلاسی
ص ۱۵۳

با تکمیل جدول زیر تعیین کنید که هر یک از حوزه‌های هوش مصنوعی زیر مرتبط با کدام یک از جنبه‌های هوش انسان است.

حوزه‌های هوش مصنوعی	هوش انسانی مرتبط
شبکه عصبی مصنوعی	مغز انسان یک شبکه عصبی پیچیده است و ما از آن برای یادگیری هر چیزی استفاده می‌کنیم. اگر ما بتوانیم ساختار و عملکرد مغز انسان را شبیه‌سازی کنیم، ممکن است بتوانیم توانایی‌های شناختی و ادراکی را در ماشین‌ها به دست آوریم؛ این زمینه شبکه‌های عصبی مصنوعی (Artificial Neural Networks) است.
پردازش تصویر (Image Processing)	انسان‌ها از طریق چشم خود، تصاویر را مشاهده می‌کنند. این حس، زمینه پردازش تصویر را به‌وجود آورد که مرتبط با هوش حسی است.
بینایی رایانه‌ای	انسان‌ها می‌توانند با چشمانشان ببینند و آنچه می‌بینند را پردازش و درک کنند؛ این زمینه بینایی رایانه‌ای (Computer Vision) است که مرتبط با هوش فضایی - دیداری است.
تشخیص الگو	انسان‌ها توانایی دیدن الگوها مانند گروه‌بندی اشیاء مشابه را دارند؛ این زمینه تشخیص الگو (Pattern Recognition) است که مرتبط با هوش ریاضی و منطقی است.
رباتیک	انسان‌ها می‌توانند محیط خود را درک کنند و به راحتی در تمام جهات حرکت کنند؛ این زمینه علم رباتیک (Robotic) مرتبط با هوش جسمانی - جنبشی است.
پردازش زبان طبیعی	انسان‌ها می‌توانند متون را با زبان محاوره‌ای خود بخوانند و یا بنویسند؛ پس شاخه پردازش زبان طبیعی (NLP) به وجود آمد که مرتبط با هوش کلامی است.
تشخیص گفتار	انسان‌ها می‌توانند بشنوند و صحبت کنند و از طریق زبان با دیگران ارتباط برقرار کنند، در نتیجه زمینه تشخیص گفتار (Speech Recognition) به‌وجود آمد که مرتبط با هوش کلامی است.

جدول ۶- مزایای استفاده از هوش مصنوعی

ردیف	مزایا	شرح
۱	حذف کارهای روزمره تکراری	تمام امور تکراری که نیازی به تصمیم‌گیری انسان ندارند و یا تصمیم‌گیری در آنها را می‌توان به هوش مصنوعی سپرد، حذف می‌شوند. مثلاً: دریافت و پرداخت پول در بانک‌ها - دریافت و صدور بلیت - دریافت عوارض اتوبان‌ها - فروشندگان کالا - حتی امور تکراری داخل خانه، تنظیم دمای آب موقع استحمام - روشن و خاموش کردن روشنایی‌ها، روشن و خاموش کردن سیستم‌های امنیتی و...
۲	تصمیم‌گیری سریع	با استفاده از فناوری‌های پیشرفته می‌توان تصمیم‌های سریع‌تری اتخاذ کرد که موجب تسریع در اجرای کارها می‌شود. برای مثال در حوزه دفاعی و حوزه ناوبری هوایی
۳	پرهیز از خطای انسانی	با دقت بالایی که هوش مصنوعی به ارمغان می‌آورد دیگر خبری از اشتباهات انسانی نیست. در امور شخصی و کاری نیز خطاهایی که بیشتر رخ می‌داد دیگر رخ نخواهد داد. مثلاً شما هیچ‌گاه به اشتباه پولی را به حساب شخصی دیگر واریز نخواهید کرد.
۴	پرهیز از خطرپذیری روی زندگی انسان‌ها	هم‌اکنون اگر خلبانی بخواهد به‌عمد موجب سقوط هواپیما شود کنترل پرواز از وی گرفته می‌شود و رایانه کنترل ادامه پرواز را به عهده می‌گیرد. در جراحی‌های ظریف و امور پزشکی با حذف دخالت انسانی خطاهای موجود حذف می‌شود. رانندگی به هوش مصنوعی سپرده می‌شود تا سفرهای درون و برون شهری در امنیت باشد. دیگر از سرعت غیرمجاز، لایه کشیدن و تصادفات مرگبار خبری نخواهد بود. توجه کنید با این کار چون ترافیک کنترل می‌شود مدت زمان رسیدن به مقصد کوتاه‌تر است.
۵	نتایج بهتر تحقیقات پژوهشی	تحقیقات پزشکی با استفاده از شبیه‌سازهای هوش مصنوعی به سرعت به نتیجه می‌رسند. و نتایج پژوهش‌ها بلافاصله برای سایر پژوهشگران در سراسر دنیا به اشتراک گذاشته می‌شود تا تحقیقات با سرعت بیشتری انجام شود. دیگر از پژوهش‌های موازی خبری نیست. زیرا سبب اتلاف نیرو و هزینه می‌شود.

۶	جذابیت بیشتر در حوزه سرگرمی و بازی‌ها	بازی‌ها و سرگرمی‌های متفاوت و جذابی به‌وجود خواهد آمد و بازی‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی به‌شدت گسترش خواهند یافت. همچنین هوش مصنوعی قادر خواهد بود بازی‌های رایانه‌ای را شخصی‌سازی کند و برای هر شخصی بازی متناسب با علایق او بسازد.
۷	دقت بالا در انجام کارها	هوش مصنوعی سبب دقتی بی‌نظیر در امور مالی، امور پزشکی، تحقیقاتی، امور درمانی، امور اکتشافی خواهد شد.
۸	دستیار شخصی هوشمند	این دستیار شخصی هوشمند، همه کارهای شخصی ما نظیر یادآوری، برنامه‌ریزی ملاقات‌ها، دریافت و ارسال تمام پیام‌ها، خریدهای الکترونیکی، رزرو بلیت هواپیما و قطار و رزرو رستوران و آرایشگاه را به‌طور خودکار انجام می‌دهد.
۹	کم شدن تماس حضوری انسان‌ها	بیماری‌های واگیردار دیگر به راحتی گسترش پیدا نمی‌کنند و حتی ممکن است به‌طور کامل از بین بروند.

نکته: واقعیت افزوده یعنی اضافه کردن گرافیک، صدا و یا بازخوردهای لمسی و تعاملی به جهان طبیعی ما، به‌طوری که درک فعلی کاربر را نسبت به دنیای واقعی تقویت می‌کند.

جدول ۷- معایب استفاده از هوش مصنوعی

ردیف	معایب	شرح
۱	از بین رفتن برخی شغل‌ها	برخی شغل‌های کم ارزش و تکراری که مناسب انسان نیستند حذف خواهند شد. تعداد این شغل‌ها کم نیست و ما باید از هم‌اکنون برای چند سال آینده آماده باشیم و این‌گونه شغل‌ها را شناسایی و به دانش‌آموزان معرفی کنیم تا برای انتخاب شغل خود در آینده، دچار مشکل نشوند. همچنین شغل‌های جدید را بلافاصله بعد از به‌وجود آمدن معرفی کنیم تا در آینده لازم نباشد متخصص آن شغل را از بیرون کشور تأمین کنیم.
۲	تصمیم‌گیری سریع	کشورهایی که از این علم بیشترین بهره را می‌برند از قدرت بیشتر و پیشرفت‌های چشمگیری در حوزه‌های نظامی و اقتصادی برخوردارند که موجب سلطه‌گری آن کشورها خواهد شد.

۳	قضاوت منطقی به جای قضاوت انسانی	گاهی لازم است به جای قضاوت منطقی، قضاوتی انسانی را شاهد باشیم. برای مثال گاهی دیده‌ایم قضات در حد اختیارات قانونی خود با شناخت یک متهم، حکمی سبک به وی می‌دهند بلکه دیگر مرتکب آن جرم نشود. و یا در تصمیم‌گیری‌های بزرگ و مهم باید صلاح همه مردم در نظر گرفته شود نه یک عده خاص.
۴	کم شدن تماس حضوری انسان‌ها	تماس حضوری افراد یک جامعه و یک خانواده ممکن است به شدت کم شده، باعث مشکلات رفتاری شود. پس باید از هم‌اکنون به فکر راه حل و یا جلوگیری از آسیب‌ها باشیم.
۵	رابطه‌های عاطفی	در حال حاضر ماشین‌هایی وجود دارند که با انسان تعامل دارند. مثلاً ربات‌هایی هستند که افراد مسن یا بیمار را همراهی می‌کنند و به آنها کمک می‌کنند. این ماشین‌ها به معنای دیگر رابطه «همدلانه» با انسان دارند و می‌توان تصور کرد که آنها بتوانند به اشکال مشابهی با دیگر انسان‌ها هم رابطه داشته باشند.
۶	کارفرمایان ربات	اگر موضوعی را با رئیس انسانی فعلی خود دارید، سپاسگزار باشید که او ماشین سرد و بدون احساس نیست. در آینده‌ای نه چندان دور، تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا کارکنان شایستگی افزایش حقوق، پاداش یا ارتقا را دارند به عهده ربات‌ها گذاشته می‌شود یا با نگاهی به تجربه و پروژه‌های گذشته کارکنان، در مورد کیفیت قضاوت می‌شوند. همچنین مهارت‌هایی که افراد ممکن است در آینده برای خدمت به این شرکت نیاز داشته باشند، بر عهده ربات خواهد بود.

پس از تدریس

الف) فعالیت‌های تکمیلی

- از هنرجو بخواهید که دنیای جاروبرقی را هوشمندانه در ذهن خود شبیه‌سازی کند. برای مثال اگر کیسه آشغال پر شد هوشمندانه اخطار دهد، مکان کثیف را از تمیز تشخیص دهد، بقیه موارد را آنها ذکر کنند.
- در مورد خودروی خودران بحث کنند. برای مثال چگونه می‌تواند محیط اطراف خود را با ابعاد ماشین تطابق دهد و موارد دیگری که در ذهن دارند بیان کنند.
- از هنرجویان سؤال کنید اگر محیط اطرافشان کاملاً هوشمندانه باشد چه احساسی دارند و اینکه از چنین محیطی ترس دارند یا خیر؟ آیا می‌توانند خود را با چنین محیطی وفق دهند یا خیر؟

- از هنرجویان بخواهید که در مورد یکی از کاربردهای هوش مصنوعی به جز موارد ذکرشده در کتاب، تحقیق کنند و آن را در کلاس به چالش بکشند.
- از هنرجویان خواسته شود که یکی از بازی‌های هوشمندی را که علاقمندند تشریح کنند و در مورد هوشمندی محیط بازی و گرافیک و صدای آن و هوشمند بودن عوامل بازی بحث کنند.
- از هنرجویان خواسته شود که یک تصویر دلخواه را بررسی کنند و آن را تفسیر کنند و اهمیت پردازش تصویر و بینایی ماشین را در حوزه‌های مختلف درک کنند.
- در مورد رفتار گروهی یکی از حیوانات مانند مورچه یا پرندگان صحبت کنند و اینکه چگونه در یک جهت در جست‌وجوی غذا هستند را بررسی کنند.
- از هنرجویان بخواهید که یک مثال از منطق فازی را بررسی کنند.

- ۱ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش (۱۳۹۷)، راهنمای برنامه درسی دانش فنی تخصصی.
- ۲ نوروزی، حسین و اسدی، امیررضا. (۱۳۹۷) بازاریابی محتوا. تهران: سیتِه.
- ۳ ملکیان، احسان (۱۳۹۶). اصول مهندسی اینترنت. تهران: انتشارات نص.
- ۴ اکرمی نصب، معصومه (۱۳۹۶). پروتکل‌های امنیتی و رمزنگاری. تهران: مؤسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان.
- ۵ ضیایی پرور، حمید و ساعدی، طاهره (۱۳۹۵). شبکه‌های اجتماعی مجازی: فرصت‌ها و تهدیدها. تهران: نشر سیمای شرق
- ۶ اسدی، سعید (۱۳۹۳). طراحی و مدیریت وب کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی. تهران: انتشارات سمت.
- ۷ محسنی، حمید (۱۳۸۷). مجموعه‌سازی و خدمات تحویل مدرک. تهران: نشر کتابدار.
- ۸ پریخ، مهری (۱۳۸۶). آموزش سواد اطلاعاتی: مفاهیم، روش‌ها و برنامه‌ها. تهران: نشر کتابدار.
- ۹ توربان، افرایم، استراوس جودی، لی، لیندا (۲۰۱۷) تجارت اجتماعی بازاریابی، فناوری و مدیریت (جلد ۱ اول). ترجمه: ساناز شفیعی و سودابه قلمباز (۱۳۹۶). اصفهان: جهاد دانشگاهی اصفهان.
- ۱۰ تاتن، تریسی و سولومون، مایکل آر (۲۰۱۵) بازاریابی در شبکه‌های اجتماعی: رویکردی نوین به بازاریابی الکترونیکی پیشرفته. ترجمه: کامبیز حیدرزاده و علی مریخ نژاد اصل (۱۳۹۶). تهران: نشر علم.
- ۱۱ زاهای، دبرا ال (۲۰۱۵) مدیریت بازاریابی دیجیتال. ترجمه: کامبیز حیدرزاده و رضا رادفر (۱۳۹۶). تهران: نشر علم.
- ۱۲ بری، جیم (۲۰۱۴) بازاریابی محتوایی در رسانه‌های اجتماعی. ترجمه: سجاد خزائی و مریم نجفی (۱۳۹۶). تهران: نسل روشن.
- ۱۳ دیویس، رابرت (۲۰۱۴) برندینگ در رسانه‌های اجتماعی. ترجمه: حمیدرضا سعید نیا، سجاد خزائی، محمد نافع (۱۳۹۵). تهران: نسل روشن.
- ۱۴ راسل، استوارت جی و نورویگ، پیتر (۲۰۰۹). رویکردی نوین در هوش مصنوعی. ترجمه: سعید راحتی و محمد بهداد و مجید غفوری و ریحانه معارف دوست و آزاده کامل قالیباف (۱۳۹۲). مشهد: دانشگاه امام رضا (ع).
- ۱۵ شاه‌قاسمی، احسان. (۱۳۸۵). مروری بر زمینه‌های تأثیر فضای مجازی بر نظریه‌های ارتباطات. مجله جهانی رسانه، نسخه فارسی دوره ۱، شماره ۲.
- ۱۶ Busche, L. (2017). Powering Content Building, a Nonstop Content Marketing Machine. 1 edition

- ۱۷ Barker, K., & Wallace, K. (2015). Comptia network+ n10-006 cert guide. USA: Pearson Education.
- ۱۸ Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2013). Computer networking: a top-down approach: international edition. Pearson Higher Ed. USA: Pearson Education.
- ۱۹ Behrouz , A. Forouzan (2010). Cryptography & Network Security:mcgraw-hill Forouzan Networking.UK: McGraw-Hill.
- ۲۰ Xiao, Y., & Chen, H. (2008). Mobile telemedicine: a computing and networking perspective. USA: Auerbach Publications.
- ۲۱ Ciccarelli, P., & Faulkner, C. (2006). Networking Foundations: Technology Fundamentals for IT Success. John Wiley & Sons.Uk: Sybex.
- ۲۲ Phillips, D. (2001). Longman complete course for the TOEFL test: Preparation for the computer and paper tests. White Plains, N.Y: Longman.
- ۲۳ Amoroso, Edward (1994).Fundamentals of Computer Security & Technology.UK: Englewood Cliffs.
- ۲۴ Evans, Michael,) 2018(.The Machine Learning Revolution: How Artificial Intelligence Could Transform Your Business.2019.
- ۲۵ Sarkar, Anasusa. (2015).Remot Sensing Image Classtification Using Fuzzy-PSO Hybird Approach.2019.
- ۲۶ Turban, Efraim (2018).Electronic Commerce.: A Managerial and Social Networks Perspective, (Springer Texts in Business and Economics) 9th ed.
- ۲۷ English Oxford Living Dictionaries (2018). En.oxforddictionaries. Retrieved September 18, 2018
- ۲۸ Google Translate (2018). Retrieved September 18, 2018
- ۲۹ Microsoft Translator (2018). Retrieved October 6, 2018
- ۳۰ QR Code (2018). What is a QR Code? Retrieved October 23, 2018 from <http://www.qrcode.com/en/>
- ۳۱ American National Standards Institute (2018). About ANSI. Retrieved October 8, 2018
- ۳۲ Occupational Safety and Health Administration (2018) About OSHA. Retrieved October 8, 2018

۳۲ The Federal Communications Commission (2018). The FCC. Retrieved November 7, 2018

۳۴ Underwriters Laboratories (2018). What We Do. Retrieved November 7, 2018

۳۵ CE Marketing (2018). Retrieved November 7, 2018

۳۶ Restriction of Hazardous Substances (2018). RoHS Guide. Retrieved November 7, 2018



هنرآموزان محترم، می‌توانید نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

