



هوش مصنوعی

بخشی از یک مجموعه درباره

## هوش مصنوعی

### اهداف عمده

بازنمود دانش • برنامه‌ریزی • یادگیری ماشین • پردازش زبان‌های طبیعی • بینایی رایانه‌ای • رباتیک • هوش جامع مصنوعی

### رویکردها

نمادین • یادگیری عمیق • شبکه‌های بیزی • الگوریتم فرگشتی

### فلسفه

اخلاق • Existential risk • آزمون تورینگ • اتاق چینی • مشکل کنترل • هوش مصنوعی دوستانه

### تاریخ

گاهشمار • پیشرفت • AI winter

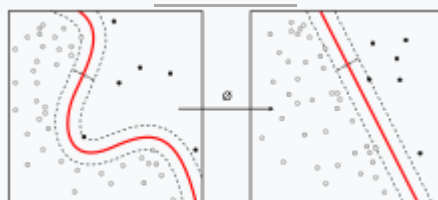
### فناوری

کاربردها • پروژه‌ها • زبان‌های برنامه‌نویسی

### واژه‌نامه

واژه‌نامه

## یادگیری ماشین و داده‌کاوی



- طبقه‌بندی آماری • خوشه‌بندی • تحلیل رگرسیون • روش تشخیص ناهنجاری • یادگیری قانون وابستگی • یادگیری تقویتی • یادگیری نیمه‌نظارتی • یادگیری بی‌نظارت • Grammar induction • Learning to rank • Feature learning • Feature engineering • Structured prediction • یادگیری ماشین برخط • یادگیری ناهنجاری

### یادگیری با نظارت

(طبقه‌بندی آماری • تحلیل رگرسیون)

- یادگیری درخت تصمیم • Ensembles (Bagging, Boosting, جنگل تصادفی) •  $k$ -NN • رگرسیون خطی • دسته‌بندی کننده بیز ساده • شبکه‌های عصبی مصنوعی • رگرسیون لجستیک • پرسپترون • Relevance vector machine (RVM) • ماشین بردار پشتیبانی

### خوشه‌بندی

- BIRCH • خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی • خوشه‌بندی کی-میانگین • الگوریتم امید ریاضی-بیشینه کردن • DBSCAN • OPTICS • انتقال میانگین

### کاهش ابعاد

- تحلیل عاملی • CCA • تحلیل مؤلفه‌های مستقل • آنالیز افتراقی خطی • فاکتورگیری نامنفی ماتریس • تحلیل مؤلفه‌های اصلی • t-SNE

### پیش‌بینی ساختاریافته

مدل‌های گرافیکی (شبکه‌های بیزی، میدان تصادفی شرطی، مدل پنهان مارکف)

### روش تشخیص ناهنجاری

الگوریتم کی-نزدیکترین همسایه • Local outlier factor

### شبکه عصبی مصنوعی

- خودرمزگذار • یادگیری عمیق • پرسپترون چندلایه • SOM • Restricted Boltzmann machine • RNN • شبکه عصبی پیچشی

### یادگیری تقویتی

کیو-یادگیری • SARSA • یادگیری تفاوت زمانی

### نظریه

- Bias-variance dilemma • نظریه یادگیری محاسباتی • Occam learning • Empirical risk minimization • VC theory • یادگیری احتمالا تقریباً صحیح • Statistical learning

### حوزه‌های یادگیری ماشین

(NIPS • ICML • ML • JMLR • ArXiv:cs.LG (<http://arxiv.org/list/cs.LG/recent>))

بخشی از مجموعه

### الگوریتم فرگشتی

- Differential evolution • الگوریتم فرهنگی • Artificial development • Cellular evolutionary algorithm • Effective fitness • راهبرد فرگشتی • Evolutionary multimodal optimization • Gaussian adaptation • Grammatical evolution • روش بهینه‌سازی ازدحام ذرات • Memetic algorithm • Natural evolution strategy • Promoter based genetic algorithm • Spiral optimization algorithm • State transition algorithm

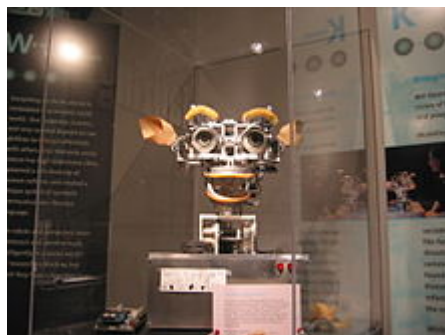
### الگوریتم ژنتیک

- کروموزوم • Crossover • Clonal selection algorithm • جهش • حافظه ژنتیک • سیستم‌های فازی ژنتیکی • انتخاب • Fly algorithm

### برنامه‌نویسی ژنتیک

- Cartesian genetic programming • Linear genetic programming • Multi expression programming • Schema • Eurisko • Parity benchmark

هوش مصنوعی (به انگلیسی: Artificial Intelligence) به دایره ای از علوم و مهندسی های نوین گفته می شود که در مقابل هوش طبیعی در انسان ها قرار دارد؛ به عبارت دیگر، هوش مصنوعی به سامانه هایی گفته می شود که می توانند واکنش هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله، درک شرایط پیچیده، شبیه سازی فرایندهای تفکری و شیوه های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آن ها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسایل را داشته باشند. [۲] بیشتر نوشته ها و مقاله های مربوط به هوش مصنوعی [۳] آن را به عنوان (دانش شناخت و طراحی عامل های هوشمند) تعریف کرده اند. [۴] [۵]



Kismet، یک ربات با مهارت های ابتدایی اجتماعی [۱]

هوش مصنوعی را باید گستره پهناور تلاقی و ملاقات بسیاری از دانش ها، علوم، و فنون قدیم و جدید دانست. ریشه ها و ایده های اصلی آن را باید در فلسفه، زبان شناسی، ریاضیات، روان شناسی، عصب شناسی، فیزیولوژی، تئوری کنترل، احتمالات و بهینه سازی جستجو کرد و کاربردهای گوناگون و فراوانی در علوم رایانه، علوم مهندسی، علوم زیست شناسی و پزشکی، علوم اجتماعی و بسیاری از علوم دیگر دارد.

از زبان های برنامه نویسی هوش مصنوعی می توان به Lisp، Prolog، Java، Python و C++ اشاره کرد.

یک «عامل هوشمند» سامانه ای است که با شناخت محیط اطراف خود، شانس موفقیت خود را پس از تحلیل و بررسی افزایش می دهد. [۶] جان مکارتی که واژه هوش مصنوعی را در سال ۱۹۵۶ استفاده نمود، آن را «دانش و مهندسی ساخت ماشین های هوشمند» تعریف کرده است.

هوش مصنوعی در علم پزشکی امروزه به دلیل گسترش دانش و پیچیده تر شدن فرایند تصمیم گیری، استفاده از سامانه های اطلاعاتی به خصوص سامانه های هوش مصنوعی در تصمیم گیری، اهمیت بیشتری یافته است. گسترش دانش در حوزه پزشکی و پیچیدگی تصمیمات مرتبط با تشخیص و درمان - به عبارتی حیات انسان - توجه متخصصین را به استفاده از سامانه های پشتیبان تصمیم گیری در امور پزشکی جلب نموده است. به همین دلیل، استفاده از انواع مختلف سامانه های هوشمند در پزشکی رو به افزایش است، به گونه ای که امروزه تأثیر انواع سامانه های هوشمند در پزشکی مورد مطالعه قرار گرفته است.

## محتویات

### تاریخچه

### آزمون تورینگ

### تعریف و طبیعت هوش مصنوعی

### کاربردهای هوش مصنوعی

### هوش مصنوعی در خدمات حقوقی

### فلسفه هوش مصنوعی

### اتاق چینی

### چگونگی استفاده هوش مصنوعی

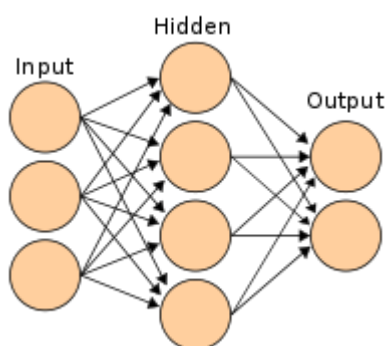
### هوش مصنوعی چگونه استفاده می شود؟

### مدیریت پیچیدگی

### شاخه های هوش مصنوعی در دانش رایانه

### تکنیک ها و زبان های برنامه نویسی هوش مصنوعی

## تاریخچه



نمونه‌ای از مدل شبکه عصبی مصنوعی

هوش مصنوعی توسط فلاسفه و ریاضی‌دانانی نظیر جرج بول که اقدام به ارائه قوانین و نظریه‌هایی در مورد منطق نمودند، مطرح شده بود. با اختراع رایانه‌های الکترونیکی در سال ۱۹۴۳، هوش مصنوعی، دانشمندان آن زمان را به چالشی بزرگ فراخواند. در این شرایط، چنین به نظر می‌رسید که این فناوری قادر به شبیه‌سازی رفتارهای هوشمندانه خواهد بود.

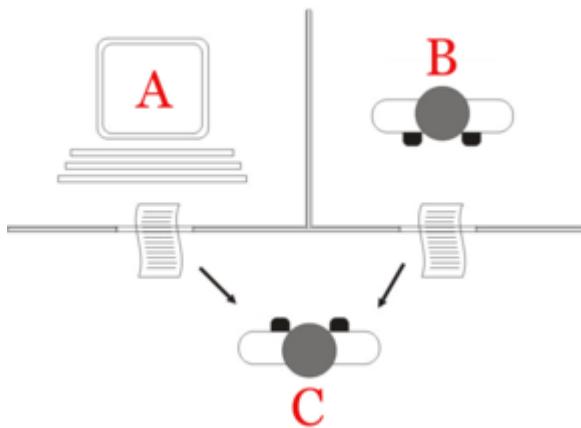
با وجود مخالفت گروهی از متفکرین با هوش مصنوعی که با تردید به کارآمدی آن می‌نگریستند تنها پس از چهار دهه، شاهد تولد ماشین‌های شطرنج باز و دیگر سامانه‌های هوشمند در صنایع گوناگون شدیم.

حوزه پژوهش در زمینه هوش مصنوعی در یک کارگاه آموزشی در کالج دارتموت در سال ۱۹۵۶ متولد شد.<sup>[۵][۷][۸]</sup> شرکت کنندگان آلن نیول (دانشگاه کارنگی ملون)، هربرت سیمون (دانشگاه کارنگی ملون)، جان مک‌کارتی (مؤسسه فناوری ماساچوست)، ماروین منسکی (مؤسسه فناوری ماساچوست) و آرتور ساموئل (آی بی ام) از بنیان‌گذاران و رهبران پژوهش در زمینه هوش مصنوعی شدند.<sup>[۵]</sup> آن‌ها به همراه دانشجویانشان برنامه‌هایی نوشتند که مطبوعات آن را «شگفت‌آور» توصیف می‌کردند، رایانه‌ها استراتژی‌های برد بازی چکرز را فرامی‌گرفتند،<sup>[۹][۱۰]</sup> سوالاتی در جبر حل می‌کردند، قضیه‌های منطقی اثبات می‌کردند، و انگلیسی صحبت می‌کردند.<sup>[۵][۱۱]</sup> در اواسط دهه ۱۹۶۰ میلادی وزارت دفاع آمریکا سرمایه‌گذاری‌های سنگینی در حوزه پژوهش در زمینه هوش مصنوعی انجام می‌داد،<sup>[۷]</sup> در آن دهه آزمایشگاه‌های فراوانی در سراسر جهان تأسیس شد.<sup>[۱۲]</sup> بنیانگذاران هوش مصنوعی در مورد آینده خوشبین بودند: هربرت سیمون پیش‌بینی کرد «ماشین‌ها ظرف بیست سال قادر به انجام هر کاری هستند که یک انسان می‌تواند انجام دهد». ماروین مینسکی، نوشت: «در طی یک نسل ... مسئله هوش مصنوعی اساساً حل خواهد شد».<sup>[۷]</sup>

نام هوش مصنوعی در سال ۱۹۶۵ میلادی به عنوان یک دانش جدید ابداع گردید. البته فعالیت در این زمینه از سال ۱۹۶۰ میلادی شروع شد. (مرجع ۱) بیشتر کارهای پژوهشی اولیه در هوش مصنوعی بر روی انجام ماشین‌های بازی‌ها و نیز اثبات قضیه‌های ریاضی با کمک رایانه‌ها بود. در آغاز چنین به نظر می‌آمد که رایانه‌ها قادر خواهند بود چنین فعالیت‌هایی را تنها با بهره‌گرفتن از تعداد بسیار زیادی کشف و جستجو برای مسیرهای حل مسئله و سپس انتخاب بهترین روش برای حل آن‌ها به انجام رسانند.

اصطلاح هوش مصنوعی برای اولین بار توسط جان مک‌کارتی (که از آن به‌عنوان پدر علم و دانش تولید ماشین‌های هوشمند یاد می‌شود) استفاده شد. وی مخترع یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی به نام لیسپ (به انگلیسی: lisp) است. با این عنوان می‌توان به هویت رفتارهای هوشمندانه یک ابزار مصنوعی پی برد. (ساخته دست بشر، غیرطبیعی، مصنوعی) حال آنکه هوش مصنوعی به عنوان یک اصطلاح عمومی پذیرفته شده که شامل محاسبات هوشمندانه و ترکیبی (مربک از مواد مصنوعی) است.

از اصطلاح "Strong and Weak AI" می‌توان تا حدودی برای معرفی رده‌بندی سامانه‌ها استفاده کرد.



آزمون تورینگ

آزمون تورینگ<sup>[۱۳]</sup> آزمونی است که توسط آلن تورینگ در سال ۱۹۵۰ در نوشته‌ای به نام «محاسبات ماشینی و هوشمندی» مطرح شد. در این آزمون شرایطی فراهم می‌شود که شخصی با ماشینی تعامل برقرار کند و پرسش‌های کافی برای بررسی اقدامات هوشمندانه ماشین، از آن بپرسد. چنانچه در پایان آزمایش نتواند تشخیص دهد که با انسان یا با ماشین در تعامل بوده‌است، آزمون با موفقیت انجام شده‌است. تاکنون هیچ ماشینی از این آزمون با موفقیت بیرون نیامده‌است. کوشش این آزمون برای تشخیص درستی هوشمندی یک سامانه است که سعی در شبیه‌سازی انسان دارد.

## تعریف و طبیعت هوش مصنوعی

هنوز تعریف دقیقی برای هوش مصنوعی که مورد توافق دانشمندان این علم باشد ارائه نشده‌است و این به هیچ وجه مایه تعجب نیست. چرا که مقوله مادر و اساسی‌تر از آن، یعنی خود هوش هم هنوز به‌طور همه‌جانبه و فراگیر تن به تعریف نداده‌است. در واقع می‌توان نسل‌هایی از دانشمندان را سراغ گرفت که تمام دوران زندگی خود را صرف مطالعه و تلاش در راه یافتن جوابی به این سؤال عمده نموده‌اند که: هوش چیست؟

اما اکثر تعریف‌هایی که در این زمینه ارائه شده‌اند بر پایه یکی از ۴ باور زیر قرار می‌گیرند:

۱. سامانه‌هایی که به‌طور منطقی فکر می‌کنند

۲. سامانه‌هایی که به‌طور منطقی عمل می‌کنند

۳. سامانه‌هایی که مانند انسان فکر می‌کنند

۴. سامانه‌هایی که مانند انسان عمل می‌کنند (مرجع ۱)

شاید بتوان هوش مصنوعی را این‌گونه توصیف کرد: «هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه رایانه‌ها را می‌توان وادار به کارهایی کرد که در حال حاضر انسان‌ها آن‌ها را صحیح یا بهتر انجام می‌دهند» (مرجع ۲). هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان می‌دهد یا به دانشی در کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد گفته می‌شود. بیشتر نوشته‌ها و مقاله‌های مربوط به هوش مصنوعی آن را «دانش شناخت و طراحی عامل‌های هوشمند» تعریف کرده‌اند. یک عامل هوشمند، ساماندهی است که با شناخت محیط اطراف خود، شانس موفقیت خود را بالا می‌برد.

اینکه هوش مصنوعی چیست و چه تعریفی می‌توان از آن بیان نمود؟ مبحثی است که تاکنون دانشمندان به یک تعریف جامع در آن نرسیده‌اند و هریک تعریفی را ارائه نموده‌اند که در زیر نمونه‌ای از این تعاریف آمده‌است.

■ هنر ایجاد ماشین‌هایی که وظایفی را انجام می‌دهند که انجام آن‌ها توسط انسان‌ها نیاز به هوش دارد (کورزویل- ۱۹۹۰)

■ مطالعه استعدادهای ذهنی از طریق مدل‌های محاسباتی (کارنیاک و مک درموت - ۱۹۸۵)

■ مطالعه اینکه چگونه رایانه‌ها را قادر به انجام اعمالی کنیم که در حال حاضر، انسان آن اعمال را بهتر انجام می‌دهد.

(ریچ و نایت - ۱۹۹۱)



سامانه یک خودروی بدون راننده می‌تواند از یک شبکه عصبی استفاده کند تا بتواند تشخیص دهد که کدام قسمت از تصاویر می‌تواند با تصویر یک انسان تطابق داده شود، و سپس آن قسمت را به شکل یک مستطیل با حرکت آهسته شبیه‌سازی کند که باید از برخورد با آن خودداری شود.<sup>[۱۴][۱۵]</sup>

■ خودکارسازی فعالیت‌هایی که ما آن‌ها را به تفکر انسانی نسبت می‌دهیم. فعالیت‌هایی مثل تصمیم‌گیری، حل مسئله، یادگیری و ... (بلمن -۱۹۷۸)

■ تلاشی نو و مهیج برای اینکه رایانه‌ها را قادر به فکر کردن کنیم. ماشین‌هایی با فکر و حس تشخیص واقعی (هاگلند-۱۹۸۵)

■ یک زمینه تخصصی که به دنبال توضیح و شبیه‌سازی رفتار هوشمندانه به وسیله فرایندهای رایانه‌ای است. (شالکوف -۱۹۹۰)

■ مطالعه محاسباتی که درک، استدلال و عمل کردن را توسط ماشین‌ها را ممکن می‌سازد. (وینستون - ۱۹۹۲)

■ توانایی دست یافتن به کارایی در حد انسان در همه امور شناختی توسط رایانه (آلن تورینگ - ۱۹۵۰)

■ هوش مصنوعی دانش و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند و به خصوص برنامه‌های رایانه‌ای هوشمند است. هوش مصنوعی با وظیفه مشابه استفاده از رایانه‌ها برای فهم چگونگی هوش انسان مرتبط است، اما مجبور نیست خودش را به روش‌هایی محدود کند که بیولوژیکی باشند. (جان مک‌کارتی - ۱۹۸۰)

هوشمندی مفهومی نسبی دارد و نمی‌توان محدوده صحیحی را برای ارائه تعریف از آن مشخص نمود. رفتاری که از نظر یک فرد هوشمند به نظر می‌رسد؛ ممکن است برای یک فرد دیگر این‌گونه به نظر نرسد. اما در مجموع خصوصیات زیر قابلیت‌های ضروری برای هوشمندی است:

■ پاسخ به موقعیت‌های از قبل تعریف نشده با انعطاف بسیار بالا و بر اساس بانک دانش

■ معنا دادن به پیام‌های نادرست یا مبهم

■ درک تمایزها و شباهت‌ها

■ تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتیجه‌گیری

■ توانمندی آموختن و یادگرفتن

■ برقراری ارتباط دوطرفه

به فرض اینکه تعاریف بالا را از هوشمندی بپذیریم، موارد زیر فهرستی است از وظایفی که از یک سامانه هوشمند انتظار می‌رود و تقریباً اکثر دانشمندان هوش مصنوعی بر آن توافق نظر دارند به شرح زیر است:

■ تولید گفتار

■ تشخیص و درک گفتار (پردازش زبان طبیعی انسان)

■ دستورپذیری و قابلیت انجام اعمال فیزیکی در محیط طبیعی و مجازی

■ استنتاج و استدلال

■ تشخیص الگو و بازشناسی الگو برای پاسخ گویی به مسائل بر اساس دانش قبلی

■ شمایی گرافیکی یا فیزیکی جهت ابراز احساسات و عکس‌العمل‌های ظریف

■ سرعت عکس‌العمل بالا

کارندها، هوش، مصنعه .

هوش مصنوعی کاربردهای متنوعی دارد. تعدادی از مهمترین کاربردهای هوش مصنوعی شامل استفاده در وسایل نقلیه خودگردان (مثل پهپادها و اتومبیل‌های خودران)، تشخیص‌های پزشکی، خلق آثار هنری، اثبات قضیه‌های ریاضی، انجام بازی‌های فکری، تعیین هویت تصاویر و صداها، ذخیره انرژی، جستجوگرهای اینترنتی، تهیه قراردادهای و پیش‌بینی آرای قضایی می‌شوند.

## هوش مصنوعی در خدمات حقوقی

کاربرد هوش مصنوعی در خدمات حقوقی به سرعت در حال افزایش است و سیستم‌های نوین مبتنی بر پردازش زبان طبیعی به تدریج در حال به عهده گرفتن بخشی از وظایف حقوق‌دانان هستند. نرم‌افزارهای مبتنی بر تکنولوژی هوش مصنوعی در حال حاضر امکان تهیه قراردادهای دقیق، تحلیل قراردادهای و اسناد حقوقی موجود و پیش‌بینی آرای دادگاه‌ها را فراهم کرده‌اند.

## فلسفه هوش مصنوعی

به‌طور کلی ماهیت وجودی هوش به مفهوم جمع‌آوری اطلاعات، استقراء و تحلیل تجربیات به منظور رسیدن به دانش یا ارائه تصمیم است. در واقع هوش به مفهوم به‌کارگیری تجربه به منظور حل مسائل دریافت شده تلقی می‌شود. هوش مصنوعی علم و مهندسی ایجاد ماشین‌هایی هوشمند با به‌کارگیری از کامپیوتر و الگوبرداری از درک هوش انسانی یا حیوانی و نهایتاً دستیابی به مکانیزم هوش مصنوعی در سطح هوش انسانی است.

در مقایسه هوش مصنوعی با هوش انسانی می‌توان گفت که انسان قادر به مشاهده و تجزیه و تحلیل مسایل در جهت قضاوت و اخذ تصمیم است در حالی که هوش مصنوعی مبتنی بر قوانین و رویه‌هایی از قبل تعیین شده بر روی کامپیوتر است. در نتیجه علی‌رغم وجود رایانه‌های بسیار کارا و قوی در عصر حاضر ما هنوز قادر به پیاده کردن هوشی نزدیک به هوش انسان در ایجاد هوش‌های مصنوعی نبوده‌ایم.

به‌طور کلی، هوش مصنوعی را می‌توان از زوایای متفاوتی مورد بررسی و مطالعه قرار داد. مابین هوش مصنوعی به عنوان یک هدف، هوش مصنوعی به عنوان یک رشته تحصیلی دانشگاهی، یا هوش مصنوعی به عنوان مجموعه فنون و راه کارهایی که توسط مراکز علمی مختلف و صنایع گوناگون تنظیم و توسعه یافته‌است باید تفاوت قائل بود.

## اتاق چینی

اتاق چینی یک آزمایش ذهنی است که اولین بار توسط مقاله جان سرل به نام «ذهن‌ها، مغزها، و برنامه‌ها» (به انگلیسی: *Minds, Brains, and Programs*) در مجله «علوم رفتاری و ذهنی» (به انگلیسی: *Behavioral and Brain Sciences*) در سال ۱۹۸۰ منتشر شد. وی با این سؤال که آیا یک برنامه هوشمند مترجم که توانایی ترجمه از زبان چینی به زبان انگلیسی را دارد، ضرورتی برای فهم موضوع مورد ترجمه دارد یا خیر، و با تشبیه ذهن به یک برنامه هوشمند رایانه‌ای این استدلال را در برابر مواضع فلسفی کارکردگرایی و نظریه محاسباتی ذهن که در آنها، ذهن به عنوان یک محاسبه‌گر یا دستکاری کننده نماد عمل می‌کند، قرار داد.<sup>[۱۶]</sup> در واقع نتایج حاصل از آزمایش اتاق چینی حکایت از این دارد که هیچ برنامه‌ای نمی‌تواند به کامپیوتر ذهن، فهم یا آگاهی بدهد. حال آن برنامه هر آنچه می‌خواهد هوشمند باشد و باعث شود کامپیوتر همچون انسان رفتار کند. اگر چه این آزمایش در اصل جوابی برای اظهارات محققین هوش مصنوعی بود، اما این ادعا در برابر اهداف تحقیقات هوش مصنوعی قرار نمی‌گیرد چرا که این موضوع حدی برای هوشمندی کامپیوتر قائل نیست. همچنین این آزمایش مختص رایانه‌های دیجیتال است و دامنه آن همه ماشین‌ها نیستند.<sup>[۱۶]</sup>

## چگونگی استفاده هوش مصنوعی

### هوش مصنوعی چگونه استفاده می‌شود؟

به‌طور کلی هوش مصنوعی به دو دسته زیر تفکیک می‌شود:

**Narrow AI** یا **هوش مصنوعی ضعیف**: این نوع هوش مصنوعی در یک زمینه محدود عمل می‌کند و شبیه‌سازی هوش انسانی است. هوش مصنوعی ضعیف اغلب بر روی یک کار مشخص تعریف می‌شود و در محدوده تعریفش بسیار عالی عمل می‌کند. شاید این ماشین‌ها بسیار هوشمند به نظر برسند اما حقیقت این است که حتی از ابتدائی‌ترین سطوح هوش انسانی هم ساده‌تر عمل می‌کنند.

**Artificial General Intelligence** یا **هوش مصنوعی عمومی**: که با عنوان هوش مصنوعی قوی هم شناخته می‌شود، نوعی از هوش مصنوعی است که بیشتر در فیلم‌ها دیده‌ایم، مانند ربات‌های فیلم *Westworld*. هوش مصنوعی قوی بسیار شبیه به انسان عمل می‌کند چنان‌که می‌تواند توانایی‌های خود را بر حل مسائلی در حوزه‌های مختلف به کار بگیرد.<sup>[۱۷]</sup>

## مدیریت پیچیدگی

ایجاد و ابداع فنون و تکنیک‌های لازم برای مدیریت پیچیدگی را باید به عنوان هسته بنیادین تلاش‌های علمی و پژوهشی گذشته، حال و آینده در تمامی زمینه‌های علوم رایانه و به ویژه در هوش مصنوعی معرفی کرد. شیوه‌ها و تکنیک‌های هوش مصنوعی در واقع، برای حل آن دسته از مسائل به وجود آمده‌است که به‌طور سهل و آسان توسط برنامه‌نویسی تابعی یا شیوه‌های ریاضی قابل حل نبوده‌اند.

در بسیاری از موارد، با پوشانیدن و پنهان ساختن جزئیات فاقد اهمیت است که بر پیچیدگی فائق می‌آییم و می‌توانیم بر روی بخش‌هایی از مسئله متمرکز شویم که مهم‌تر است. تلاش اصلی در واقع، ایجاد و دستیابی به لایه‌ها و ترازهای بالاتر از هوشمندی انتزاع را نشانه می‌رود تا آنجا که سرانجام، برنامه‌های رایانه‌ای درست در همان سطحی کار خواهند کرد که خود انسان‌ها رسیده‌اند.

به باری پژوهش‌های گسترده دانشمندان علوم مرتبط، هوش مصنوعی تاکنون راه بسیاری پیموده‌است. در این راستا، تحقیقاتی که بر روی توانایی آموختن زبان‌ها انجام گرفت و همچنین درک عمیق از احساسات، دانشمندان را در پیشبرد این دانش کمک زیادی کرده‌است. یکی از اهداف متخصصین، تولید ماشین‌هایی است که دارای احساسات بوده و دست کم نسبت به وجود خود و احساسات خود آگاه باشند. این ماشین باید توانایی تعمیم تجربیات قدیمی خود در شرایط مشابه جدید را داشته و به این ترتیب اقدام به گسترش دامنه دانش و تجربیاتش کند.

برای نمونه ربات هوشمندی که بتواند اعضای بدن خود را به حرکت درآورد، نسبت به این حرکت خود آگاه بوده و با آزمون و خطا، دامنه حرکت خود را گسترش می‌دهد و با هر حرکت موفقیت‌آمیز یا اشتباه، دامنه تجربیات خود را وسعت بخشیده و سرانجام راه رفته یا حتی می‌دود یا به روشی برای جابجا شدن دست می‌یابد که سازندگان برای او متصور نبوده‌اند.

هر چند نمونه بالا ممکن است کمی آرمانی به نظر برسد، ولی به هیچ عنوان دور از دسترس نیست. دانشمندان عموماً برای تولید چنین ماشین‌هایی از وجود مدل‌های زنده‌ای که در طبیعت وجود به ویژه آدمی نیز سود برده‌اند.

هوش مصنوعی اکنون در خدمت توسعه علوم رایانه نیز هست. زبان‌های برنامه‌نویسی پیشرفته، که توسعه ابزارهای هوشمند را ممکن ساخته‌اند، پایگاه‌های داده‌ای پیشرفته، موتورهای جستجو، و بسیاری نرم‌افزارها و ماشین‌ها از نتایج پژوهش‌هایی در راستای هوش مصنوعی بوده‌اند.

از زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی می‌توان به لیسپ، پرولوگ، کلیپس و ویپی اکسپرت اشاره کرد.

## شاخه‌های هوش مصنوعی در دانش رایانه

شاخه‌های گوناگونی از هوش مصنوعی در دانش‌های رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند، برخی این شاخه‌ها عبارتند از:

■ یادگیری ماشین (به انگلیسی: Machine Learning)

■ شبکه عصبی مصنوعی (به انگلیسی: Neural Networks)

■ (Machine Vision) بینایی ماشین



- بینایی ماشین (به انگلیسی: Machine vision)
- سامانه‌های خبره (به انگلیسی: Expert System)
- پردازش زبان طبیعی (به انگلیسی: NLP)
- الگوریتم ژنتیک (به انگلیسی: Genetic Algorithm)
- مفاهیم مرتبط با روباتیک (به انگلیسی: Robotic)

## تکنیک‌ها و زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی

عملکرد اولیه برنامه‌نویسی هوش مصنوعی ایجاد ساختار کنترلی مورد لزوم برای محاسبه سمبولیک است. از مهمترین و محبوبترین زبان برای هوش مصنوعی میتوان از پایتون نام برد و در کنار آن زبان‌های برنامه‌نویسی لیسپ و پرولوگ علاوه بر اینکه از مهم‌ترین زبان‌های مورد استفاده در هوش مصنوعی هستند خصوصیات نحوی و معنایی آن‌ها باعث شده که آن‌ها شیوه‌ها و راه حل‌های قوی برای حل مسئله ارائه کنند. تأثیر قابل توجه این زبان‌ها بر روی توسعه هوش مصنوعی از جمله توانایی‌های آن‌ها به عنوان ابزارهای فکر کردن است. در حقیقت همان‌طور که هوش مصنوعی مراحل رشد خود را طی می‌کند، زبان‌های لیسپ و پرولوگ بیشتر مطرح می‌شوند که این زبان‌ها کار خود را در محدوده توسعه سامانه‌های هوش مصنوعی در صنعت و دانشگاه‌ها دنبال می‌کنند و طبیعتاً اطلاعات در مورد این زبان‌ها به عنوان بخشی از مهارت هر برنامه‌نویس هوش مصنوعی است.

- پرولوگ: یک زبان برنامه‌نویسی منطقی است. یک برنامه منطقی دارای یک سری ویژگی‌های قانون و منطق است. در حقیقت خود این نام از برنامه‌نویسی PRO در LOGIC می‌آید. در این زبان یک مفسر برنامه را بر اساس یک منطق می‌نویسد. ایده استفاده توصیفی محاسبه اولیه برای بیان خصوصیات حل مسئله یکی از محوریت‌های پرولوگ است که برای علم کامپیوتر به‌طور کلی و به‌طور جزئی برای زبان برنامه‌نویسی هوشمند مورد استفاده قرار می‌گیرند.<sup>[۱۸]</sup>

- لیسپ: اصولاً یک زبان کامل است که دارای عملکردها و لیست‌های لازمه برای توصیف عملکردهای جدید، تشخیص تناسب و ارزیابی معانی است. لیسپ به برنامه‌نویس قدرت کامل برای اتصال به ساختارهای اطلاعاتی را می‌دهد.<sup>[۱۹]</sup> گرچه لیسپ یکی از قدیمی‌ترین زبان‌های محاسباتی است که هنوز فعال است ولی دقت کافی در برنامه‌نویسی و طراحی توسعه باعث شده است که این یک زبان برنامه‌نویسی فعال باقی بماند. در حقیقت این مدل برنامه‌نویسی طوری مؤثر بوده است که تعدادی از دیگر زبان‌ها مانند اف پی، ام ال و اسکیم براساس عملکرد برنامه‌نویسی آن بنا شده‌اند. یکی از مهم‌ترین برنامه‌های مرتبط با لیسپ برنامه اسکیم است که یک تفکر دوباره در باره زبان در آن وجود دارد که به وسیله توسعه هوش مصنوعی و برای آموزش و اصول علم کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

استفاده از رابط‌های برنامه‌نویسی یا همان API می‌تواند استفاده از هوش مصنوعی در پروژه‌های برنامه‌نویسی را بسیار ساده‌تر سازد. API های هوش مصنوعی، رابط‌های RESTful هستند که به برنامه‌نویس اجازه می‌دهند به کمک مدل‌های از پیش تمرین داده شده شرکت‌های مختلف استفاده کنند و قابلیت‌های مرتبط با هوش مصنوعی نرم افزار خود را گسترش دهند در واقع در API برنامه‌ها از قابلیت‌های کاربردی یکدیگر استفاده می‌نمایند تا توانایی خود را افزایش دهند به طور مثال برنامه‌های مسیریابی از API نقشه گوگل و مسیریابی ترافیک ماهواره ای گوگل بهره می‌برند و توانایی خود را بسیار بهبود می‌بخشند. برای معرفی برخی از این API های هوش مصنوعی (<https://netrun.ir/5-w>) می‌توان از Wit.ai، Api.ai و ملیسا نام برد.

## عامل‌های هوشمند

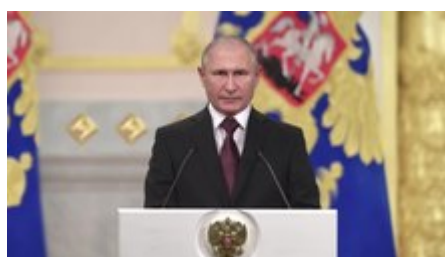
عامل‌ها (به انگلیسی: Agents) قادر به شناسایی الگوها و تصمیم‌گیری بر اساس قوانین فکر کردن خود هستند. قوانین و چگونگی فکر کردن هر عامل در راستای دستیابی به هدفش، تعریف می‌شود. این سامانه‌ها بر اساس قوانین خاص خود فکر کرده و کار خود را به درستی انجام می‌دهند. پس عاقلانه رفتار می‌کنند، هر چند الزاماً مانند انسان فکر نمی‌کنند.

در بحث هوشمندی اصطلاح پیس (به انگلیسی: PEAS) سرنام واژه‌های "کارایی (به انگلیسی: Performance)"، "محیط (به انگلیسی: Environment)"، "اقدام گر (به انگلیسی: Agent)" و "حسگر (به انگلیسی: Sensor)" است.

## سامانه‌های خبره

سامانه‌های خبره زمینه‌ای پرکاربرد در هوش مصنوعی و مهندسی دانش است که با توجه به نیاز روزافزون جوامع بر اتخاذ راه حل‌ها و تصمیمات سریع در مواردی که دانش‌های پیچیده و چندگانه انسانی مورد نیاز است و بر اهمیت نقش آن‌ها نیز افزوده می‌شود. سامانه‌های خبره به حل مسائلی می‌پردازند که به‌طور معمول نیازمند تخصص‌های کاردانان و متخصصان انسانی است. به‌منظور توانایی بر حل مسائل در چنین سطحی (ترازی)، دسترسی هرچه بیشتر این‌گونه سامانه‌ها به دانش موجود در آن زمینه خاص ضروری می‌گردد.

## اخبار جعلی، دیپ فیک و امنیت سیاسی



پخش رسانه

یک دیپ فیک ویدئو: هشدار ولادیمیر پوتین به آمریکایی‌ها در مورد دخالت در انتخابات و افزایش شکاف سیاسی

مفهومی به نام دیپ فیک (به انگلیسی: Deepfakes) به هوش‌های مصنوعی اطلاق می‌شود که قادر هستند چهره و صدای افراد را بازسازی و شبیه‌سازی نمایند. امروزه تشخیص نسخه‌های فیک و تقلبی از نسخه‌های اصلی کار بسیار مشکلی است.<sup>[۲۰]</sup> این موضوع می‌تواند تهدیدی برای افراد مشهور اعم از هنرمندان، ورزشکاران و سیاستمداران باشد و زندگی حرفه‌ای آنها را دچار خدشه و چالش نماید. بازسازی سخنرانی یک رئیس جمهور و درج موارد ناخواسته در میان آن و یا بازسازی تصاویر سیاستمداران در یک فضای خاص می‌تواند نمونه‌ای از این موارد باشد.<sup>[۲۱]</sup>

بطورکلی هوش مصنوعی دیپ فیک، یک فناوری تغییر دهنده محتوا محسوب می‌شود. طبق گزارش ZDNet دیپ فیک "چیزی را ارائه می‌دهد که در واقع رخ نداده است". طبق این گزارش ۸۸٪ آمریکایی‌ها معتقدند دیپ فیک بیشتر از فایده باعث آسیب می‌شود اما تنها ۷٪ آنها معتقدند که ممکن است مورد هدف قرار گیرند. با اوج‌گیری رقابت‌های انتخاباتی شکل‌گیری فیلم‌های تبلیغاتی جعلی می‌تواند تهدیدی برای سیاستمداران محسوب شود.<sup>[۲۲]</sup>

## جستارهای وابسته

- علوم کامپیوتر
- علوم شناختی
- علوم اعصاب شناختی
- پردازش زبان‌های طبیعی
- هوش مصنوعی (بازی‌های ویدئویی)
- علم داده‌ها
- فلسفه ذهن
- بیوانفورماتیک
- یادگیری ماشینی
- کاوش‌های ماشینی در داده‌ها
- شبکه‌های عصبی
- داده‌کاوی

## پانویس

۱. "Kismet" (<http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/kismet/kismet.html>). MIT Artificial Intelligence Laboratory, Humanoid Robotics Group.
۲. Poole, David; Mackworth, Alan; Goebel, Randy (1997). *Computational Intelligence: A Logical Approach* (<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=275594>) (به English). New York, NY, USA: Oxford University Press, Inc. ISBN 9780195102703.
۳. 1933, Nilsson, Nils J (1998). *Artificial Intelligence: a new synthesis* (<https://www.worldcat.org/oclc/664503873>) (به English). San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann Publishers. ISBN 1558605355. OCLC 664503873 (<https://www.worldcat.org/oclc/664503873>)
۴. Legg, Shane; Hutter, Marcus (2007-06-25). "A Collection of Definitions of Intelligence" (<http://arxiv.org/abs/0706.3639>). *arXiv:0706.3639 [cs]*.
۵. Stuart Russell, Peter Norvig (2003). *Artificial intelligence: a modern approach* (<https://www.worldcat.org/oclc/51325314>) (به English) (Second edition ed.). Upper Saddle River, N.J. p. 17. ISBN 0137903952. OCLC 51325314 (<https://www.worldcat.org/oclc/51325314>).
۶. این تعریف که بر پایه دریافت، واکنش، محیط و Russell & Norvig, 2003 اهداف است؛ ارائه شده توسط
۷. Crevier, Daniel (1993). *AI: The Tumultuous History of the Search for Artificial Intelligence* (<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=151188>) (به English). New York, NY, USA: Basic Books, Inc. pp. 47-49. ISBN 9780465029976.
۸. P., Moravec, Hans (2010). *Mind children: the future of robot and human intelligence* (<http://worldcat.org/oclc/917750079>) (<https://www.worldcat.org/oclc/917750079>).
۹. Schaeffer J. (2009) Didn't Samuel Solve That Game?. In: One Jump Ahead. Springer, Boston, MA
۱۰. Samuel, A. L. (July 1959). "Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers". *IBM Journal of Research and Development*. **3** (3): 210-229. doi:10.1147/rd.33.0210 (<https://doi.org/10.1147%2Frd.33.0210>).
۱۱. Moravec, Hans (1988). *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence* (<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=48030>) (به English). Cambridge, MA, USA: Harvard University Press. ISBN 9780674576162.
۱۲. Sisu, Diana. «School of Informatics: History of Artificial Intelligence at Edinburgh» (<http://www.inf.ed.ac.uk/about/Alhistory.html>). *www.inf.ed.ac.uk*. ۲۸-۰۱-۲۰۱۹ دریافت شده در
۱۳. Turing test
۱۴. Matti, D.; Ekenel, H. K.; Thiran, J. P. (2017). *Combining LiDAR space clustering and convolutional neural networks for pedestrian detection*. 2017 14th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS). pp. 1-6. arXiv:1710.06160 (<https://arxiv.org/abs/1710.06160>). doi:10.1109/AVSS.2017.8078512 (<https://doi.org/10.1109%2FAVSS.2017.8078512>). ISBN 978-1-5386-2939-0.
۱۵. Ferguson, Sarah; Luders, Brandon; Grande, Robert C.; How, Jonathan P. (2015). *Real-Time Predictive Modeling and Robust Avoidance of Pedestrians with Uncertain, Changing Intentions*. *Algorithmic Foundations of Robotics XI*. Springer Tracts in Advanced Robotics. **107**. Springer, Cham. pp. 161-177. arXiv:1405.5581 (<https://arxiv.org/abs/1405.5581>) doi:10.1007/978-3-319-

- g/oclc/917750079) (به English). Harvard Univ. — Pr. — ISBN 0674576160. 978-3-319-16595-0\_10). ISBN 978-3-319-16594-3.
۱. John R. Searle. «Minds, Brains, and Programs». The Behavioral and Brain Sciences, vol. 3. Copyright 1980 Cambridge University Press. از پارامتر |ناشناخته| آدرس = صرف نظر شد (کمک); پارامتر |پیوند= ناموجود یا خالی (کمک)
۲. «هوش مصنوعی چیست» (https://ecomotive.ir/1398/03/04/artificial-intelligence/).
۳. Crevier, Daniel (1993). *AI: the tumultuous history of the search for artificial intelligence* (https://www.worldcat.org/oclc/26858345) (به English). New York, NY: Basic Books. pp. 209–210. ISBN 0465029973. OCLC 26858345 (https://www.worldcat.org/oclc/26858345). Check date values in: |year= / |date= mismatch (help)
۴. McCorduck, Pamela (2004). *Machines who think: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence* (https://www.worldcat.org/oclc/52197627) (به English) (25th anniversary update ed.). Natick, Mass:

16595-0\_10 (https://doi.org/10.1007%2F

- A.K. Peters. ISBN 1568812051. OCLC 52197627 (https://www.worldcat.org/oclc/52197627). Check date values in: |year= / |date= mismatch (help)
۲۰. «Is AI Dangerous? 5 Immediate Risks Of Artificial Intelligence» (https://www.makeuseof.com/is-ai-dangerous-5-immediate-risks-of-artificial-intelligence/). *MUO* (۲۰۲۱-۰۶-۱۵). (به انگلیسی). دریافت شده در ۲۰۲۱-۰۸-۰۶.
۲۱. آیا هوش مصنوعی انسان را تهدید می کند؟ 5 تهدید «نزدیک تر از همیشه!» | روکیدا (https://rokida.com/99984-%d9%87%d9%88%d8%b4-%d9%85%d8%b5%d9%86%d9%88%d8%b9%db%8c-%d9%88-%d8%aa%d9%87%d8%af%db%8c%d8%af-%d8%a8%d8%b2%d8%b1%da%af/). دریافت شده در ۲۰۲۱-۰۸-۰۶.
۲۲. Brown, Eileen. "Half of Americans do not believe deepfake news could target them online" (https://www.zdnet.com/article/half-of-americans-do-not-believe-deepfake-news-could-target-them-online/). *ZDNet*. Retrieved 2021-08-06.

## منابع

- Nisenfeld, A. E. , *Artificial Intelligence Handbook: Principles*, Instrument Society of America, 1989. ISBN 1-55617-133-1
- آیلین ریچ، هوش مصنوعی (و تکنیک‌ها)، ترجمه آزاد از مهرداد فهیمی، نشر جلوه، ۱۳۷۵،
- نظام‌الدین فقیه، هوش مصنوعی در پیش‌بینی ایست خط تولید (کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی) ۹۶۴-۷۲۱۰-۸۸-۴:شابک<sup>[۱]</sup>
- هوش مصنوعی و کاربردها (https://www.hamyarit.com/7663/what-is-artificial-intelligence-a-nd-its-applications)

## پیوند به بیرون

مجموعه‌ای از گفتاوردهای مربوط به **هوش مصنوعی** در ویکی‌گفتاورد موجود است.



در ویکی‌انبار پرونده‌هایی دربارهٔ **هوش مصنوعی** موجود است.



- سامانه‌های خبره و هوش مصنوعی (http://www.wtec.org/loyo/la/kb/c1\_s1.htm)
- سامانه‌های معماری و هوش مصنوعی (http://aiarchitecture.i (/r
- انجمن آماریکال هوش مصنوعی (http://www.aaai.org/home)

- <http://www.ailibrary.net/> (html)

■ [هوش مصنوعی - MIT \(http://www.csail.mit.edu/index.php\)](http://www.csail.mit.edu/index.php)

■ [کتابخانه هوش مصنوعی \(http://www.ailibrary.net/\)](http://www.ailibrary.net/)

■ [هوش مصنوعی چیست؟ توضیحی کوتاه برای شروع این زمینه \(https://web.archive.org/web/2019102\)](https://web.archive.org/web/2019102)

■ <https://mimland.com/3014911/هوش-مصنوعی/>

■ [هوش مصنوعی چیست؟](http://www-) (<http://www->)

■ [John McCarthy, formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html](http://formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html) (انگلیسی)

■ [روبات قاتل 'نفعی برای بشریت ندارد' \(http://www.bbc.com/persian/science/2015/07/150727\\_m\)](http://www.bbc.com/persian/science/2015/07/150727_m)

■ [e\\_killer\\_robots\\_warning](http://e_killer_robots_warning) بی‌بی‌سی فارسی، ۶ مرداد ۱۳۹۴

۱. Production Line Halt, Prediction by Artificial Intelligence (Application of Artificial Neural Networks) ([http://openlibrary.org/works/OL8794851W/Production\\_Line\\_Halt\\_Prediction\\_by\\_Artificial\\_Intelligence\\_\(Application\\_of\\_Artificial\\_Neural\\_Networks\)](http://openlibrary.org/works/OL8794851W/Production_Line_Halt_Prediction_by_Artificial_Intelligence_(Application_of_Artificial_Neural_Networks)))

برگرفته از «[https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=هوش\\_مصنوعی&oldid=32983261](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=هوش_مصنوعی&oldid=32983261)»

این صفحه آخرین بار در ۳۱ اوت ۲۰۲۱ ساعت ۰۷:۴۱ ویرایش شده است.

همه نوشته‌ها تحت مجوز Creative Commons Attribution/Share-Alike در دسترس است؛ برای جزئیات بیشتر شرایط استفاده را بخوانید.

ویکی‌پدیا® علامتی تجاری متعلق به سازمان غیرانتفاعی بنیاد ویکی‌مدیا است.

■ سیاست محرمانگی

■ درباره ویکی‌پدیا

■ تکذیب‌نامه‌ها

■

■ توسعه‌دهندگان

■ آمار

■ اظهارنامه کوکی