

چهار مرحله کلی برای حل یک مساله در هوش مصنوعی را با مثال شهر رومانی شرح دهید. 1.

حل یک مسئله در هوش مصنوعی معمولاً به چندین مرحله تقسیم می‌شود. در زیر، چهار مرحله کلی برای حل یک مساله در هوش مصنوعی را با مثال شهر رومانی شرح می‌دهم

تعریف مسئله: در این مرحله، مسئله به طور دقیق تعریف می‌شود. باید مشخص شود که مسئله دقیقاً چه هدفی دارد و چه محدودیت‌هایی دارد. به عنوان مثال، می‌توانیم مسئله مسیریابی در شهرهای رومانی را در نظر بگیریم که هدف آن پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر بین دو شهر است و محدودیت‌ها شامل مسافت‌های بین شهرها و محدودیت‌های مربوط به طول و زمان سفر است. طراحی مدل: در این مرحله، باید یک مدل ریاضی برای حل مسئله طراحی کنیم. این مدل معمولاً با استفاده از مفاهیم ریاضی و الگوریتم‌های مختلف ایجاد می‌شود. در مثال مسیریابی در شهرهای رومانی، می‌توانیم از یک گراف استفاده کنیم که شهرها را به عنوان گره‌ها و مسافت‌های بین شهرها را به عنوان یال‌ها نشان می‌دهد. سپس با استفاده از الگوریتم‌های جستجو، می‌توانیم کوتاه‌ترین مسیر را پیدا کنیم.

پیاده‌سازی و اجرا: در این مرحله، مدل طراحی شده را پیاده‌سازی می‌کنیم و بر روی داده‌های واقعی اجرا می‌کنیم. می‌توانیم از زبان برای پیاده‌سازی استفاده کنیم. در مثال مسیریابی در شهرهای رومانی، باید گراف و مسافت‌های Java یا Python برنامه‌نویسی مانند بین شهرها را به صورت داده‌های واقعی وارد کنیم و الگوریتم مسیریابی را بر روی آنها اجرا کنیم. ارزیابی و بهبود: در این مرحله، عملکرد مدل و الگوریتم را ارزیابی می‌کنیم و در صورت نیاز، آنها را بهبود می‌بخشیم. این مرحله ممکن است نیاز به تجزیه و تحلیل داده‌های خروجی و تغییر در طراحی مدل داشته باشد. به عنوان مثال، می‌توانیم در مساله مسیریابی، عملکرد الگوریتم را با تغییر پارامترها یا استفاده از الگوریتم‌های بهتر بهبود دهیم. انواع مساله را نام ببرید و شرح مختصری از هر یک با ذکر یک مثال بیان کنید؟ 2.

مساله جستجو و کاوش: در این نوع مساله، هدف پیدا کردن یک رامحل مناسب از میان یک فضای جستجو است. مثالی از این نوع مسئله می‌تواند جستجوی مسیر کوتاه‌ترین بین دو شهر در یک نقشه باشد. مساله بهینه‌سازی: در این نوع مساله، هدف پیدا کردن بهترین رامحل بر اساس یک معیار است. به عنوان مثال، مساله برنامه‌ریزی تولید بهینه برای توزیع محصولات به فروشگاه‌ها. مساله تصمیم‌گیری: در این نوع مساله، هدف انتخاب بهترین اقدام بر اساس ورودی‌های داده شده است. به عنوان مثال، مساله تصمیم‌گیری برای خرید سهام بر اساس اطلاعات بازار و تحلیل ریسک. مساله پردازش زبان طبیعی: در این نوع مساله، هدف درک و تفسیر زبان طبیعی توسط سامانه‌های مصنوعی است. به عنوان مثال، سیستم‌های تشخیص گفتار و ترجمه ماشینی. مساله یادگیری ماشین: در این نوع مساله، هدف آموزش سامانه‌های مصنوعی برای یادگیری از داده‌ها و بهبود عملکرد آنها است. به عنوان مثال، سیستم توصیه‌گر بر اساس سابقه خرید کاربران. مساله شناخت تصویر: در این نوع مساله، هدف تشخیص و تفسیر تصاویر توسط سامانه‌های مصنوعی است. به عنوان مثال، سیستم تشخیص چهره در عکس‌ها. مساله منطق و استدلال: در این نوع مساله، هدف استدلال بر اساس قواعد و منطق است. به عنوان مثال، سیستم‌های تشخیص تقلب در مالیات بر اساس الگوریتم‌های منطقی. این تنها چند نمونه از انواع مختلف مسائل در هوش مصنوعی است و هر کدام از این مسائل به روش‌ها و الگوریتم‌های مختلفی نیاز دارند. (وزیر را طوری در صفحه شطرنج بگذارید که همدیگر را تهدید نکنند) مسئله 8 وزیر را با دو روش فرموله سازی کنید. 3.

(محدودیت برنامه‌ریزی) یک روش برای فرموله‌سازی این مسئله استفاده از CSP روش اول: استفاده از مساله فرمولاسیون (محدودیت برنامه‌ریزی) است. در این روش، هر خانه در صفحه شطرنج به عنوان یک متغیر در نظر گرفته CSP فرمولاسیون (تعداد وزیرها) باشد. سپس با استفاده از محدودیت‌ها، تهدیدهای ممکن بین وزیرها را N می‌شود و مقدار هر متغیر می‌تواند عدد 1 تا مدل می‌کنیم. برای مثال، محدودیتی می‌تواند باشد که دو وزیر نباید در یک ستون، یک سطر یا قطری باشند. روش دوم: الگوریتم ژنتیک روش دیگری برای فرموله‌سازی این مسئله استفاده از الگوریتم ژنتیک است. در این روش، هر حالت (موقعیت وزیرها در صفحه شطرنج) را با یک کروموزوم و هر ویژگی (موقعیت هر وزیر) را با یک ژن نمایش می‌دهیم. سپس با استفاده از عملگرهای تکاملی مانند انتخاب، ترکیب، و جهش، بهترین حالت‌ها را پیدا کرده و تا جای ممکن تهدیدها را حذف می‌کنیم. به این ترتیب، ترکیبی

قرار 8x از وزیرها را در صفحه شطرنج بدون تهدیدها پیدا می‌کنیم. برای مثال، فرض کنید بخواهیم 8 وزیر را در صفحه شطرنج 8x8 دهیم. این مسئله به این صورت فرموله می‌شود

هر وزیر می‌تواند در یک سطر از 1 تا 8 قرار بگیرد

هر وزیر می‌تواند در یک ستون از 1 تا 8 قرار بگیرد

هر وزیر می‌تواند در یک قطر اصلی یا فرعی از 1 تا 8 قرار بگیرد

جستجوی درختی را با ذکر یک مثال شرح دهید؟

در این روش، یک درخت جستجوی ساخته می‌شود که هر گره آن یک حالت ممکن در مسئله را نمایش می‌دهد و یال‌های درخت نشان‌دهنده روابط بین حالت‌ها هستند. هدف جستجوی درختی پیدا کردن مسیری است که به یک حالت هدف منتهی می‌شود. برای مثال، فرض کنید می‌خواهیم یک مسئله جستجوی کوتاه‌ترین مسیر در یک نمودار جهانی حل کنیم. در این مسئله، هر گره از درخت جستجو یک شهر را نمایش می‌دهد و یال‌ها نشان‌دهنده مسیرهای ممکن بین شهرها هستند. همچنین، هر گره شامل اطلاعاتی مانند مسافت تا شهرهای دیگر و هزینه سفر است. با شروع از گره شهر مبدأ، می‌توانیم با استفاده از الگوریتم جستجوی درختی مانند ، درخت جستجو را پیمایش کنیم. هر بار که به یک گره (DFS) یا الگوریتم جستجوی عمق اول (BFS) الگوریتم جستجوی سطح اول جدید می‌رسیم، بررسی می‌کنیم که آیا این گره حالت هدف است یا خیر. اگر گره حالت هدف باشد، مسیری که تا این گره رسیده‌ایم را پیدا کرده‌ایم. در غیر این صورت، ادامه می‌دهیم و به تمام گره‌های فرزند این گره می‌رویم و جستجو را در آنها ادامه می‌دهیم. به را در یک نمودار جهانی پیدا کنیم. درخت جستجوی ساخته B و شهر A عنوان مثال، فرض کنید می‌خواهیم کوتاه‌ترین مسیر بین شهر B شروع می‌شود و با پیمایش گره‌های فرزند، به تمام شهرهای ممکن در نمودار می‌رسیم. هر بار که به گره شهر A شده از شهر می‌رسیم، مسیری که تا اینجا پیموده‌ایم را پیدا کرده‌ایم. این مسیر می‌تواند از تعدادی شهر و مسیرهای مختلف تشکیل شده باشد که با استفاده از جستجوی درختی، به آن دست پیدا می‌کنیم

را تعریف کنید؟ Fringe فضای حالت و. 5

در مفهوم عمومی، مجموعه‌ای است از تمام حالت‌های ممکن که یک سامانه می‌تواند به آن‌ها وارد (State Space) فضای حالت شود یا در آن‌ها قرار بگیرد. در حوزه هوش مصنوعی و جستجوی مسئله، فضای حالت به معنای مجموعه‌ای از تمام حالت‌های ممکن است که یک مسئله را می‌توان با آن‌ها مدل کرد. هر حالت در فضای حالت می‌تواند یک توصیف کامل از وضعیت سامانه در یک زمان خاص باشد. به عنوان مثال، در یک مسئله جستجوی مسیر، هر حالت می‌تواند مکان واقعی یک عامل در یک زمان خاص در جستجوی مسئله، مجموعه‌ای است از گره‌ها که در حالت‌هایی قرار دارند که هنوز بررسی نشده‌اند (Fringe) یا لبه Fringe باشد. شامل گره‌هایی است که در حالت‌های مجاور به حالت‌های Fringe و در مراحل بعدی ممکن است بررسی شوند. به عبارت دیگر، برای نگهداری گره‌هایی که باید در مراحل بعدی بررسی شوند و به آن‌ها دسترسی Fringe فعلی قرار دارند. در جستجوی مسئله، از برای بررسی انتخاب می‌شود و به عنوان گره فعلی در Fringe داشته باشیم، استفاده می‌شود. در هر مرحله از جستجو، یک گره از نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال، در جستجوی کوتاه‌ترین مسیر بین دو شهر، فضای حالت شامل تمام شهرهای ممکن است که در این مسئله مجموعه‌ای از گره‌هایی است که در حالت‌های مجاور به حالت فعلی قرار دارند و هنوز Fringe می‌توان به آن‌ها رسید انتخاب می‌شود و بررسی می‌شود که آیا به حالت هدف رسیده است یا خیر. اگر Fringe بررسی نشده‌اند. در هر مرحله، یک گره از به حالت هدف رسیده باشد، مسیری که تا این گره طی شده است، پیدا می‌شود. در غیر این صورت، گره‌های فرزند این گره به اضافه می‌شوند تا در مراحل بعدی بررسی شوند Fringe

جستجوی ناآگاهانه را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید؟ 6

یک روش جستجو در هوش مصنوعی است که در آن الگوریتم‌ها بر اساس اطلاعات (Uninformed Search) جستجوی ناآگاهانه کمتری درباره فضای حالت و مسئله عمل می‌کنند. در جستجوی ناآگاهانه، الگوریتم‌ها بر اساس قوانین عمومی جستجو عمل می‌کنند و به صورت سیستماتیک و بدون اطلاعات خاص درباره مسئله، حالات را بررسی می‌کنند. انواع جستجوی ناآگاهانه عبارتند از

در این روش، ابتدا گره‌های مجاور به گره فعلی بررسی می‌شوند و سپس به (Breadth-First Search) جستجوی سطح اول گره‌های مجاور به آن‌ها می‌رسیم. این جستجو به صورت وسیع و پهن از درخت جستجو پیش می‌رود و تمام گره‌های هر سطح را در ابتدا بررسی می‌کند

در این روش، ابتدا یک گره را بررسی می‌کنیم و سپس به گره فرزند آن می‌رسیم. این (Depth-First Search) جستجوی عمق اول روش به صورت عمقی در درخت جستجو پیش می‌رود و تا زمانی که دیگر گره‌ای برای بررسی نباشد، به صورت پیوسته به سمت پایین حرکت می‌کند.

در این روش، هر گره به عنوان نقطه شروع در نظر گرفته می‌شود و هزینه (Uniform-Cost Search) جستجوی یکنواخت حرکت به هر گره در نظر گرفته می‌شود. الگوریتم در هر مرحله گره با کمترین هزینه را بررسی می‌کند و به سمت آن حرکت می‌کند.

در این روش، محدودیتی برای عمق جستجو تعیین می‌شود و تا آن حد عمق، (Limited-Depth Search) جستجوی عمق محدود جستجو انجام می‌شود. این روش می‌تواند به صورت محدودیت زمانی یا محدودیت عمق باشد.

این روش ترکیبی از جستجوی عمق اول و جستجوی عمق محدود (Iterative Deepening Search) جستجوی عمق تدریجی است. در ابتدا با عمق یک شروع می‌کند و در هر مرحله عمق را افزایش می‌دهد تا به حل مسئله برسد.

الگوریتمی که از لحاظ زمانی از مرتبه جستجوی اول سطح است ولی از لحاظ پیچیدگی حافظه از مرتبه جستجوی اول عمق می‌7 باشد کدام است، شرح دهید؟

است ولی از لحاظ پیچیدگی حافظه از مرتبه (Breadth-First Search) الگوریتمی که از لحاظ زمانی از مرتبه جستجوی اول سطح نامیده می‌شود. در (Optimized Search) می‌باشد، الگوریتم جستجوی بهینه‌شده (Depth-First Search) جستجوی اول عمق الگوریتم جستجوی بهینه‌شده، از هر دو روش جستجوی اول سطح و جستجوی عمق اول بهره‌برداری می‌شود. الگوریتم به این صورت عمل می‌کند که ابتدا با استفاده از جستجوی اول سطح، گره‌های مجاور به گره فعلی را بررسی می‌کند و در صورتی که به هدف نرسیده باشد، به گره‌های مجاور به آن‌ها می‌رسد. این روند تا زمانی ادامه می‌یابد که به یک عمق مشخصی برسد. در این مرحله، الگوریتم به جستجوی عمق اول تغییر می‌دهد و از روش جستجوی عمق اول برای بررسی گره‌های مجاور به گره‌های فعلی استفاده می‌کند. این کار ادامه می‌یابد تا زمانی که به هدف برسد یا تمام گره‌ها را بررسی کند. با استفاده از این الگوریتم، زمان اجرای جستجوی اول سطح را داریم که به صورت وسیع و پهن از درخت جستجو پیش می‌رود و تمام گره‌های هر سطح را در ابتدا بررسی می‌کند. اما با تغییر به جستجوی عمق اول، پیچیدگی حافظه نیز از مرتبه جستجوی اول عمق می‌شود، زیرا در الگوریتم جستجوی عمق اول، تنها یک مسیر را در حافظه نگه می‌دارد و در صورت نرسیدن به هدف، به گره‌های فرزند آن می‌رود.

کارایی انواع جستجوهای نا آگاهانه را بر حسب چهار پارامتر کامل بودن، بهینگی، پیچیدگی زمانی و فضایی بیان کنید؟8.

انواع جستجوهای نا آگاهانه به ترتیب کامل بودن، بهینگی، پیچیدگی زمانی و پیچیدگی فضایی مورد بررسی قرار می‌گیرند:

یک الگوریتم جستجوی نا آگاهانه کامل است اگر در صورت وجود پاسخ، همواره به پاسخ برسد. به (Completeness) کامل بودن (Breadth-First) عبارت دیگر، الگوریتم باید تمام مسیرهای ممکن را بررسی کند تا به پاسخ برسد. الگوریتم جستجوی سطح اول از نوع جستجوهای نا آگاهانه هستند و برای مسائل محدود شده کامل هستند (Depth-First Search) و جستجوی عمق اول (Search) یک الگوریتم جستجوی نا آگاهانه بهینه است اگر در صورت وجود پاسخ، به پاسخ بهینه برسد. به عبارت (Optimality) بهینگی دیگر، الگوریتم باید بهترین پاسخ ممکن را ارائه کند. الگوریتم جستجوی سطح اول و جستجوی عمق اول بهینه نیستند، زیرا ممکن است به پاسخ غیر بهینه برسند.

پیچیدگی زمانی الگوریتم جستجوی نا آگاهانه به تعداد عملیاتی که در طول اجرا انجام (Time Complexity) پیچیدگی زمانی تعداد b هستند، که در آن $O(b^d)$ می‌دهد بستگی دارد. الگوریتم جستجوی سطح اول و جستجوی عمق اول هر دو از مرتبه عمق مسئله را نشان می‌دهد. الگوریتم جستجوی سطح اول معمولاً زمان بیشتری نسبت به جستجوی d حالت‌های ممکن در هر گره و عمق اول می‌برد زیرا تمام گره‌های هر سطح را در ابتدا بررسی می‌کند.

پیچیدگی فضایی الگوریتم جستجوی نا آگاهانه به حافظه‌ای که در طول اجرا استفاده (Space Complexity) پیچیدگی فضایی حافظه نیاز دارد زیرا تمام گره‌های هر سطح را در حافظه نگه $O(b^d)$ می‌شود بستگی دارد. الگوریتم جستجوی سطح اول به مقدار حافظه نیاز دارد زیرا تنها یک مسیر را در حافظه نگه می‌دارد $O(bd)$ می‌دارد. الگوریتم جستجوی عمق اول به مقدار