



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

استاد درس: دکتر مهدی قطعی

استاد کارگاه: بهنام یوسفی مهر

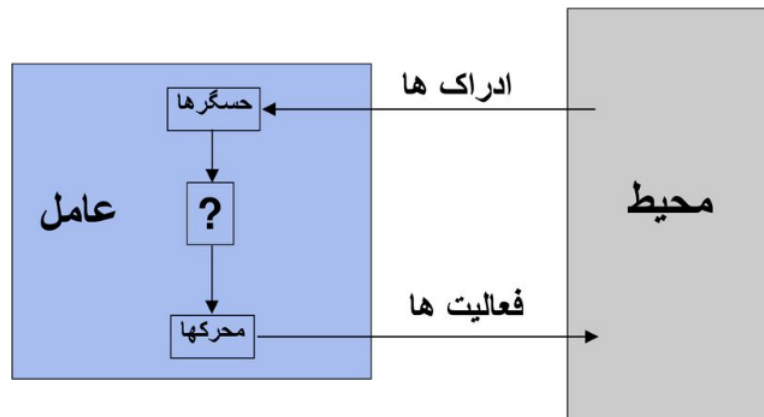
پاییز ۱۴۰۲

راهنمای تمرین ۱
درس هوش مصنوعی و کارگاه



عامل هوشمند

در ابتدای درس هوش مصنوعی با مفهوم هوشمندی آشنا می‌شویم. یکی از مفاهیم مرتبط اولیه عامل هوشمند^۱ است. یک عامل هر چیزی است که قادر به ادراک محیط^۲ و یا به بیان دیگر فضای حالت خود توسط مجموعه‌ای از حسگرها^۳ و همچنین انجام فعالیت در محیط از طریق محرک‌های^۴ خود می‌باشد. قالب کلی این تعریف در شکل زیر آمده است.



رفتار یک عامل بر مبنای اثرات آن عامل روی محیط سنجیده می‌شود. یک عامل هوشمند بر اساس ادراک خود از محیط دنباله‌ای از فعالیت‌ها را انجام می‌دهد. هر فعالیت می‌تواند محیط را به وضعیت جدیدی منتقل کند؛ یعنی دنباله‌ای فعالیت‌ها باعث می‌شود محیط دنباله‌ای از وضعیت‌ها را طی کند. اگر دنباله‌ای به دست آمده مطلوب باشد، آنگاه عامل به درستی عمل کرده است. حال سوالی که مطرح می‌شود این است که چگونه این مطلوب بودن را تعریف کنیم؟ معیاری که برای این منظور استفاده می‌کنیم اندازه‌گیری کارایی^۵ است. انتخاب این معیار از اهمیت بسیاری برخوردار است چراکه هوشمندی یک عامل براساس این معیار تبیین می‌شود. به مثال زیر توجه کنید.

Agent Rational^۱
Environment^۲
Sensors^۳
Actuators^۴
Measure Performance^۵



مدل PEAS

یک جاروبرقی هوشمند را در نظر بگیرید که می‌تواند در جهت‌های مختلفی حرکت کرده و فعالیت مکش را در هر مکانی که قرار می‌گیرد انجام دهد. در گام اول معیار کارایی را مشخص می‌کنیم. هدف انسان از طراحی جاروبرقی تمیز کردن یک محیط است. دقت کنید که این هدف انسان است و خود جاروبرقی چنین هدفی ندارد! جاروبرقی کار خود را براساس معیاری که برای آن تعیین شده است انجام می‌دهد. هدف نهایی انسان تمیز بودن محیط است و اگر این محیط متشکل از خانه‌های گسسته و متناهی باشد، انتظار داریم در نهایت همه‌ی خانه‌ها تمیز بوده و هیچ خانه‌ای حاوی زباله نباشد. می‌توانیم کارایی را براساس مقدار زباله‌ی مکش شده در یک بازه‌ی زمانی خاص در نظر بگیریم. حال اگر یک فعالیت دیگر هم برای جاروبرقی به صورت تخلیه‌ی زباله‌ها تعریف کنیم، جاروبرقی هر بار زباله‌های مکش شده را تخلیه کرده و مجدداً مکش می‌کند و این عمل را به کرات انجام داده تا کارایی خود را بیشینه کند. دقت کنید که در اینجا برای تخلیه‌ی زباله نمره‌ی منفی در نظر گرفته نشده است، پس می‌توان هر بار که جاروبرقی عمل تخلیه را انجام داد با جریمه کردن جاروبرقی از این رفتار جاروبرقی جلوگیری کرد. به طور کلی یک معیار کارایی مناسب معیاری است که به ازای تعداد خانه‌های یک محیط تمیز در هر زمان مشخص به جاروبرقی امتیاز مثبت می‌دهد.

در گام بعدی محیط را مشخص می‌کنیم. به عنوان مثال محیطی که جاروبرقی آن را ادراک کرده و در آن فعالیت می‌کند می‌تواند متشکل از خانه‌های مربعی گسسته^۶ بوده (مثل صفحه شطرنجی) و یا پیوسته^۷ باشد. همچنین محیط می‌تواند کاملاً قابل مشاهده^۸ باشد، یعنی تمامی محیط و آلودگی‌های آن به طور کامل توسط جاروبرقی درک شود و یا ممکن است تا حدی قابل مشاهده^۹ باشد. همچنین محیط می‌تواند ثابت^{۱۰} باشد، به این صورت که با داشتن وضعیت فعلی محیط با انجام فعالیتی معین، وضعیت بعدی محیط مشخص شود، و یا در مقابل پویا^{۱۱} باشد. محیط‌ها انواع دیگری هم دارند که می‌توانید آنها را در منابع درس مشاهده کنید. گام بعدی مشخص کردن محرک‌هاست. محرک‌ها همان چرخ‌های جاروبرقی، برس‌ها و یا محفظه‌ی نگه‌دارنده‌ی زباله هستند. اگر محیط به صورت صفحه‌ی شطرنجی باشد می‌توان علاوه بر مکش، چهار فعالیت حرکت به بالا، پایین، چپ و راست را نیز برای جاروبرقی هوشمند در نظر گرفت. اگر محیط پیوسته باشد می‌توان حرکات در جهات مختلف و با اندازه‌های مختلف را در نظر گرفت. گام نهایی تعیین حسگرهاست. جاروبرقی هوشمند ممکن است با دوربین از وجود زباله و آلودگی در محیط و یا تمیز بودن محیط مطلع شود و یا هر حسگر دیگری را می‌توان برای آن در نظر گرفت. پس به ترتیب کارایی، محیط، محرک‌ها و حسگرها را برای جاروبرقی هوشمند بررسی کردیم که به آن مدل PEAS^{۱۲} گفته می‌شود.

^۶discrete^۷continuous^۸observable fully^۹observable partially^{۱۰}static^{۱۱}dynamic^{۱۲}



معیارهای سنجش تمرین

- در این تمرین باید نقش عامل‌های هوشمند را در حداقل سه مسئله‌ی کاربردی بررسی کنید.
- برای هر کاربرد ابتدا مساله را شرح داده و سپس نقش عامل هوشمند در حل مساله را تعیین کنید.
- سپس برای هوشمند بودن هر یک از عامل‌ها دلیل آورده و همچنین مدل PEAS را برای آنها تحلیل نمایید. همچنین بررسی کنید که آیا معیار کارآیی تعریف شده برای هر عامل مناسب است یا خیر.
- بررسی فراتر عوامل هوشمند، محیط و ویژگی‌های آن بیانگر تسلط بیشتر شما روی مباحث درسی بوده و در ارزیابی شما موثر خواهد بود.
- گزارش باید در قالب پایان نامه که در گروه فرستاده شده به صورت فایل pdf تحویل داده شود.

مهلت تمرین

برای ارسال این تمرین تا پایان روز چهارشنبه ۱۹ مهر فرصت دارید. لطفاً فایل نهایی را با قالب مشخص شده و فقط در سامانه‌ی کورسز بارگذاری نمایید.