

به نام خدا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس سیستم‌های چندعامله

دکتر ناصر مزینی

تمرین سری سوم

مهلت ارسال: ۱۴۰۲/۳/۱۱

دستیاران آموزشی:

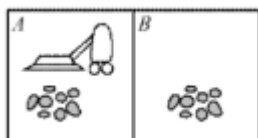
اردلان قربانیان

محمدحسین احمدی

نکات تکمیلی:

۱. پاسخ سوالات را به صورت کامل در یک فایل PDF و به همراه کدها در فرمت ipynb. در یک فایل فشرده به شکل HW1_StudentID.zip قرار داده و تا زمان تعیین شده بارگذاری نمایید.
 ۲. برای پیاده سازی ها زبان پایتون پیشنهاد می شود، لازم به ذکر است توضیح کدها و نتایج حاصله باید در فایل PDF آورده شوند و به کد بدون گزارش نمره ای تعلق نخواهد گرفت.
 ۳. در مجموع تمام تمرین ها، تنها ۷۲ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ ها مجاز است و پس از آن به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره کسر می گردد.
 ۴. چنانچه دانشجویی تمرین را زودتر از موعد ارسال کند و ۷۵ درصد از نمره را کسب کند، تا سقف ۴۸ ساعت به ساعات مجاز تاخیر دانشجو اضافه می گردد.
 ۵. لطفا منابع استفاده شده در حل هر سوال را ذکر کنید.
 ۶. تمرین ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
 ۷. ارزیابی تمرین ها بر اساس صحیح بودن راه حل، گزارش های کامل و دقیق، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می باشد.
 ۸. لطفا برای انجام تمرین زمان مناسب اختصاص دهید و انجام آن را به روزهای پایانی موکول نکنید.
 ۹. سوالات خود را می توانید در گروه مربوطه مطرح نمایید (لطفا از پرسیدن سوالات درسی به صورت شخصی خودداری فرمایید، زیرا سوالات بقیه ی دانشجویان هم می تواند مشابه سوالات شما باشد و پرسیدن در فضای عمومی مفیدتر واقع می شود).
- موفق باشید.

عامل جاروبرقی به عنوان یک عامل هوشمند در دنیای هوش مصنوعی در نظر گرفته شده است. دنیای جاروبرقی را برای توصیف مفهوم عملکرد عامل، برنامه‌ی عامل و طرح‌های عامل در نظر میگیرند. در دنیای ساده، عامل جاروبرقی یک سنسور مکان و یک سنسور کثیفی دارد تا بداند در کجا قرار دارد و اینکه آیا این خانه کثیف است یا خیر. این عامل میتواند حرکت کند، بچرخد، عمل مکش کثیفی را انجام دهد و یا بیکار بماند. معیار عملکرد آن، به حداکثر رساندن تعداد خانه‌های تمیز در یک دوره معین است.



حال در این تمرین از شما میخواهیم تا دو عامل جاروبرقی را در یک صفحه 4×4 شبیه سازی کنید که با هم برای تمیز کردن خانه همکاری کنند. هر خانه از صفحه می تواند کثیف یا تمیز باشد. عامل های جاروبرقی از خانه های اول خود که در آن قرار گرفته اند شروع میکنند (خانه اول نیز در هر دوره برای هر جاروبرقی به صورت تصادفی مشخص میشود) و پس از تمیز کردن همه ی خانه های کثیف در خانه آخر متوقف میشوند. هر دو جارو برقی همکار، از مکان اولیه و فعلی جاروبرقی دیگر نیز خبر دارند و پس از هر مرحله حرکت، اطلاعاتی را با یکدیگر رد و بدل میکنند (این اطلاعات شامل مکان حضور هر جارو برقی و اینکه آیا در مکان فعلی مکش انجام گرفته است یا خیر میشوند). این دو عامل نمیتوانند در یک لحظه در یک مکان مشترک قرار داشته باشند. عامل های جاروبرقی ۳ کنش دارند. حرکت رو به جلو، چرخش به سمت راست خود و مکش آشغال. عامل ها برای پیدا کردن مسیر خود در صفحه باید بدانند که در هر لحظه در کدام خانه از صفحه قرار دارند و با توجه به آن حرکت مربوطه را انجام دهند؛ بنابراین موقعیت قرار گرفتن در هر خانه در هر لحظه و همچنین اینکه روی هر عامل به کدام یک از ۴ جهت شمال، جنوب، شرق و یا غرب است، باید برایشان مشخص باشد و آن را در یک متغیر ذخیره کنید و پس از هر بار چرخش آن را بروزرسانی کنید. (در هر دور از بازی هر خانه از جدول به صورت تصادفی می تواند کثیف یا تمیز باشد و مکان و جهت اولیه عامل ها نیز هر بار به صورت تصادفی مشخص می شود. از شما خواسته میشود که مسیر طی شده توسط هر عامل را در آخر کار نشان دهید. همچنین برای هر جابجایی ۱ واحد و برای هر عمل مکش ۲ واحد هزینه در نظر گرفته تا پس از اتمام هر دوره هزینه نیز محاسبه شده و نشان داده شود. همکاری زمانی خاتمه پیدا میکند که هیچ خانه کثیفی در گرید ما وجود نداشته باشد. پس از پیاده سازی عامل های جارو برقی لازم است تا ۳ بار برنامه را اجرا کنید تا نتایج و عملکرد محیطی که پیاده سازی کردید را تحت حالت های مختلف تصادفی ببینید.

توجه فرمائید که این دو جاروبرقی، صرفا بر روی هدف تمیز کردن تمام خانه های کثیف همکاری دارند، به عبارتی دیگر رسیدن به هدف، تنها همکاری بین این دو عامل است. این دو عامل صرفا پیامهایی شامل مکان فعلی و اینکه در مکان فعلی مکش روی داده است یا خیر را با یکدیگر به اشتراک میگذارند تا بتوانند با استفاده از این اطلاعات از برخورد با هم جلوگیری کنند و اینکه بدانند در کدام خانه ها کثیفی وجود داشته است و جاروی دیگر آن کثیفی را برطرف کرده است. اطلاعات ذکر شده تنها ارتباط بین دو عامل است و این دو عامل

قادر به طراحی برنامه ریزی مشترک، درخواست از یکدیگر، مذاکره نیستند و به صورت کاملاً مستقل عمل خواهند کرد و صرفاً به اطلاعات ذکر شده دسترسی دارند.

الف) شبیه سازی فوق را در صورتی انجام دهید که تمامی سنسورها بدون هیچ خطایی و به صورت ۱۰۰ درصد صحیح عمل میکنند. (۶۰ نمره)

ب) شبیه سازی فوق را در صورتی انجام دهید که سنسور تشخیص کثیفی به علت یک مشکل الکتریکی، دچار خطای ۱۰ درصدی میباشد و در ۱۰ درصد مواقع امکان خطا را دارد (یعنی در ده درصد مواقع ممکن است که خانه ای کثیف باشد و سنسور آن را تمیز در نظر بگیرد و در موردی ممکن است که خانه تمیز باشد و سنسور سیگنال کثیف بودن را منتشر کند). (۴۰ نمره)

• این نکته را در نظر داشته باشید که عامل مجاز به انجام حرکت بالا و پایین نیست و ابتدا نیاز دارد تا بچرخد، سپس حرکت کند

• پیاده سازی GUI (۲۰ نمره امتیازی)

در نهایت گزارشی که تحویل می دهید باید شامل موارد زیر باشد

• شرح مراحل پیاده سازی به صورت کامل

• ارائه نتایج ۳ دور اجرای برنامه