

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



درس هوش مصنوعی

2nd hands-on: Game

مهلت تحویل: ۳۱ فروردین ماه

طراحان: تینا بهزاد- سینا کمالی

بهار ۱۴۰۰

مقدمه:

چشمان خود را باز می‌کنید و خود را در اتاقی تاریک و نمور پیدا می‌کنید. در روبروی شما فردی نشسته است که صورت او پوشیده شده است. ناگهان چراغ‌ها روشن می‌شود و اتاق را به طور کامل می‌بینید. اتاقی با دیوارهای کاشی کاری شده سفید، یک میز، دو صندلی، دو لپ‌تاپ و یک تلویزیون. هنوز چشمانتان به روشنی عادت نکرده است که تلویزیون روشن می‌شود. مردی نا آشنا می‌گوید که برای زنده ماندن باید نفر مقابل را در بازی ای شکست دهید. برای این امر به هر کدام از شما ها یک لپ‌تاپ با یک اینترپرتر پایتون داده شده است. وظیفه شما زنده ماندن است.

توضیح بازی:

بازی مورد نظر، بازی **blackjack** با کمی تغییر است. روی کارت های بازی اعداد ۱ تا ۲۱ بدون تکرار نوشته شده است و تمامی کارت های بازی از جمله کارت های حریف و دسته کارت هایی که از آن میکشید قابل رویت است. هر بازیکن در هر مرحله میتواند یکی از ۴ حرکت ممکن انجام بدهد:

- ۱- **کارت بکشید:** در این صورت کارت روی دسته کارت ها به شما تعلق میگیرد.
- ۲- **متوقف شوید:** در این صورت اعلام می‌کنید که دیگر کارتی نمیخواهید و دیگر نمیتوانید حتی در دوره‌های بعدی حرکتی کنید و باید منتظر بمانید تا حریف هم متوقف شود.
- ۳ و ۴- **کارت اخر خودتان یا حریف را حذف کنید:** کارت آخر خود، یا کارت آخر حریف را از بازی حذف کنید. دقت کنید که کارت حذف شده به دسته کارت های بازی اضافه نمیشود از آن دست به طور کامل حذف میشود. در مجموع ۴ بار میتوانید این حرکت را انجام دهید.

بازی با پخش کارت‌ها شروع میشود، دو کارت به شما و دو کارت به حریف داده میشود. برنده بازی کسی است که مجموع امتیازهای روی کارت‌هایش به ۲۱ نزدیک‌تر باشد. توجه کنید که در صورتی که مجموع امتیازهای روی کارت شما از ۲۱ بیشتر شود، اگر حریف همین شرایط را نداشته باشد، شما بازنده خواهید بود. در غیر این صورت بازی مساوی خواهد شد.

سوال ۱) اگر از ترتیب کارت‌ها در دسته‌ی کارت‌ها اطلاع نداشتید (نمیتوانستید کارت بعدی که میکشید، چه کارتی است) میتوانستید از الگوریتم *minimax* استفاده کنید؟ آیا الگوریتمی میشناسید که در این حالت بتوان از آن استفاده کرد؟

expectingmax

پیاده‌سازی:

به هر کدام از شما دو نفر لپ‌تاپی داده شده است که با استفاده از آن باید الگوریتمی برای شکست دادن حریف خود پیاده سازی کنید. این لپ‌تاپ به اینترنت وصل نیست، پس شما به هیچ کتابخانه خارجی ای دسترسی ندارید. حریف شما از راه حلی ساده بر اساس آمار و احتمال استفاده میکند.

کد بازی به شما داده شده است. شما باید یک متد به نام `move` را بازنویسی کنید که خروجی آن حرکت انتخابی شما در هر مرحله است به این صورت که `d` برای کشیدن کارت، `s` برای متوقف شدن، `es` برای حذف کردن خودتان و `eo` برای حذف کارت حریف استفاده میشود. برای ورودی‌های تابع میتوانید اطلاعاتی از بازی که نیاز دارید را بگیرید. سپس کافی است این تابع را در کلاس `blacksin` و متد `get_player_input` با ارگومان‌هایی که در نظر گرفتید، صدا بزنید.

سعی کنید به هیچ‌وجه تغییری در کلاس‌های `blacksin` و `player` ندهید، تمامی متدهایی که ممکن است نیاز داشته باشید در این کلاس‌ها (به عنوان مثال برای گرفتن اطلاعات بازیکن‌ها) در نظر گرفته شده‌اند. در صورتی که تغییری ایجاد می‌کنید حتما در گزارش خودتان ذکر کنید.

برنده به این صورت انتخاب میشود که هر کسی که در ۵۰۰ بازی بیشترین تعداد برد را داشت برنده نهایی خواهد بود.

سوال ۲) ابتدا بدون هرس کردن نتایج را در چند عمق بررسی کنید (هم از نظر زمانی و هم از نظر عملکرد) و سپس از روش‌های هرس کردن که آموختید استفاده کنید و نتایج را در گزارش خود ذکر کنید و مقایسه کنید.

سوال ۳) وقتی از روش‌های هرس کردن استفاده میکنید، برای هر گره درخت، فرزندانش را به چه ترتیبی اضافه کردید؟ آیا این ترتیب اهمیتی دارد؟ چرا این ترتیب را انتخاب کردید؟

در گزارشتان نحوه‌ی ساختن درخت، پیمایش آن، امتیازدهی به یک گره (heuristic) و انتخاب بهترین حرکت در هر مرحله را حتما توضیح دهید.

نکات پایانی:

- نتایج و گزارش خود را در یک فایل فشرده با عنوان zip.<SID#>_AI_HandsOn_2 تحویل دهید. توضیح و نمایش خروجی‌های خواسته شده بخشی از نمره این تمرین را تشکیل می‌دهد.
- در صورتی که سوالی در مورد پروژه داشتید بهتر است در فروم درس مطرح کنید تا بقیه از آن استفاده کنند؛ در غیر این صورت توسط ایمیل با طراحان در ارتباط باشید.
- در صورت پیاده‌سازی درست، agent شما به راحتی خواهد توانست تا ۸۰ درصد مواقع از حریف ببرد.
- هدف از تمرین، یادگیری شماسست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید.