



دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

پروژه نهایی

هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره

تیم حل تمرین دکتر عبدوس – بهار ۱۴۰۴

مقدمه

در این پروژه از شما می‌خواهیم که یک عامل برای بازی XOShift که در ادامه توضیح داده خواهد شد پیاده‌سازی کنید.

محیط مسئله به‌طور کامل پیاده‌سازی شده است و شما صرفاً باید عامل هوشمند آن را تکمیل کنید. جزئیات مربوطه و نحوه راه‌اندازی آن در ادامه آمده است.

شرح بازی

بازی در سه گرید 3×3 ، 4×4 یا 5×5 انجام می‌پذیرد. در این بازی هدف نهایی، مانند بازی XO درست کردن یک سطر، ستون یا قطر با مهره‌های خودی است. البته در این نسخه از بازی نحوه گذاشتن مهره‌ها در زمین مقداری متفاوت است. در هر حرکت شما باید دو سلول مجاز از سلول‌های روی زمین را انتخاب کرده و عملیات شیفت را با توجه به دو سلول انتخاب شده انجام دهید. برای انتخاب سلول اول، اگر سلولی از سلول‌های دور زمین خالی باشد، ملزوم به انتخاب یکی از آنها هستیم. اگر سلولی خالی وجود نداشت باید از بین سلول‌های پرشده با مهره خودی که دور زمین هستند انتخاب کرده، و برای انتخاب سلول دوم از سلول‌هایی که در انتها یا ابتدای سطر یا ستون سلول انتخابی اول هستند، یکی را انتخاب کنیم. دقت کنید سلول انتخاب‌شده اول و دوم نباید یکسان باشند. در نهایت سلول اول، جای سلول دوم را پر کرده، و باقی سلول‌ها را شیفت می‌دهد. تعداد حرکت‌هایی که در یک بازی می‌تواند رخ دهد محدود است. برای مثال اگر در یک گرید 5×5 تعداد حرکات به ۲۵۰ برسد و کسی برنده نشود، مسابقه ممکن است مساوی تلقی شود. برای جزئیات بیشتر به فایل اجرای نمونه بازی که در کانال درس قرار داده خواهد شد دقت کنید.

آموزش نصب و راه اندازی

مرحله اول – نصب پایتون ۳

آموزش قدم به قدم دانلود و نصب پایتون ۳.

مرحله دوم – نصب پکیج‌ها

پس از نصب پایتون، کافیست پکیج PyGame را با یکی از دستورات زیر نصب کنید:

```
pip install pygame
```

```
python -m pip install pygame
```

مرحله سوم – اجرای برنامه

پس از پیاده‌سازی موارد خواسته‌شده که در ادامه توضیح داده خواهد شد، با اجرای فایل main.py برنامه اجرا می‌شود.

آشنایی با ساختار پروژه

توضیح فولدرها و فایل‌ها

پروژه از فولدرها و فایل‌های مختلفی تشکیل شده است. مواردی که برای پیاده‌سازی و آشنایی بهتر با ساختار کد نیاز است، در ادامه توضیح داده شده است:

- `your_agent.py` 🐍: شما تنها مجاز به ایجاد تغییر در این فایل هستید. دقت داشته باشید که اضافه کردن تابع و یا ایجاد تغییر در فایل‌های دیگر فقط در سمت شما رخ داده و ممکن است باعث اجرا نشدن یا اجرای اشتباه عامل شما در این سیستم تدریس‌یاران شود. امضای توابع مورد نیاز برای اجرای عامل شما در این فایل قرار داده شده است که شما باید آن‌ها را کامل کنید. دقت کنید که عامل شما برای اجرای تابع `agent_move` حداکثر ۲ ثانیه زمان دارد. در صورتی که عامل شما نتواند در محدودیت زمانی داده شده حرکت خود را برگرداند، نوبت حرکت به حریف داده می‌شود. دقت داشته باشید که مهلت زمان قابل استفاده شما کاملاً وابسته به CPU در حال اجرای آن است، پس اگر CPU کامپیوتر شما از بیس کلاک 2.5 GHz عملکرد بالاتری دارد، پیشنهاد می‌شود مقدار محدودیت زمانی را برای خود کاهش دهید.

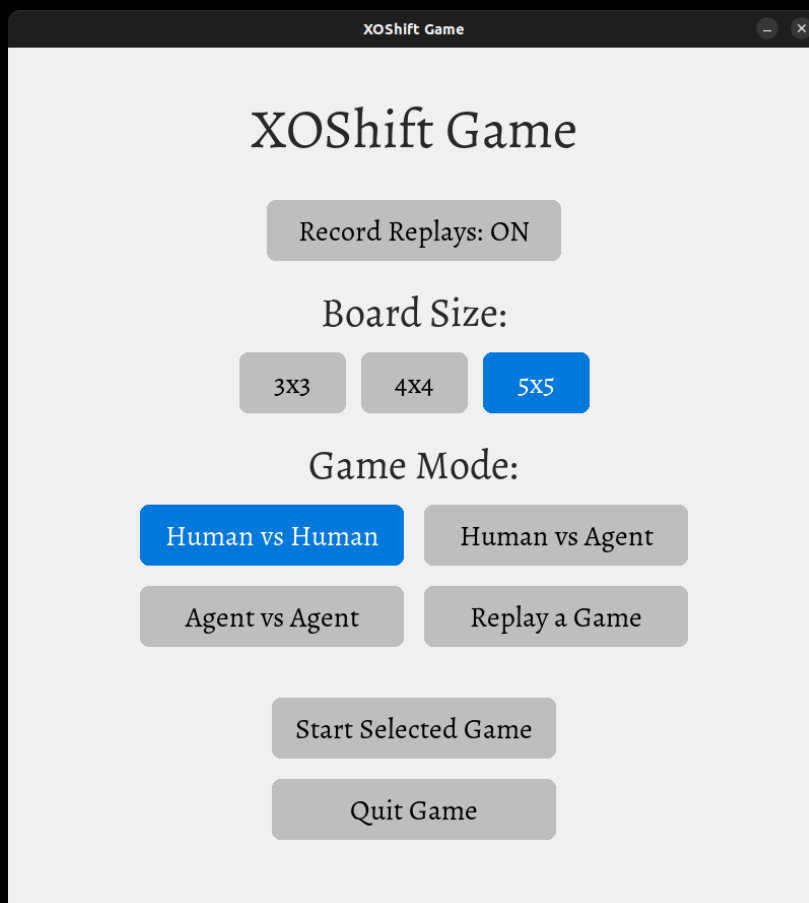
فایل‌های زیر برای اجرای بازی توسط شما پیاده‌سازی شده‌اند و ارزیابی شما فقط براساس فایل بالا انجام می‌گردد.

- `utils.py` 🐍: شامل دو تابع کمکی برای اجرای پروژه است.
- `ui.py` 🐍: نمایش گرافیکی بازی توسط این فایل انجام می‌شود.
- `game.py` 🐍: منطق بازی در این فایل پیاده‌سازی شده است.
- `agent_loader.py` 🐍: عامل پیاده‌سازی‌شده را لود می‌کند.

- `agent_utils.py` : دو تابع موردنیاز برای عامل‌ها، شامل `get_all_valid_moves` و `get_possible_selections` در این فایل پیاده‌سازی شده‌اند. شما می‌توانید در صورت نیاز، در فایل عامل خود این توابع را `import` و استفاده کنید.
- `sample_agent.py` : عامل رندوم که برای شما پیاده‌سازی شده و می‌توانید با بازی‌کردن با آن نحوه انجام بازی و همچنین تابع هیوریستیک خود را فراگیرید.
- `main.py` : این فایل برای اجرای پروژه به کار می‌رود و شامل تنظیمات اجرای برنامه است. دقت کنید که نام فایل عاملی که می‌خواهید در بازی شرکت کند را در این فایل، با استفاده از متغیرهای `agent1_path_config` و `agent2_path_config` تنظیم کنید.

اجرا و مشاهده نتایج

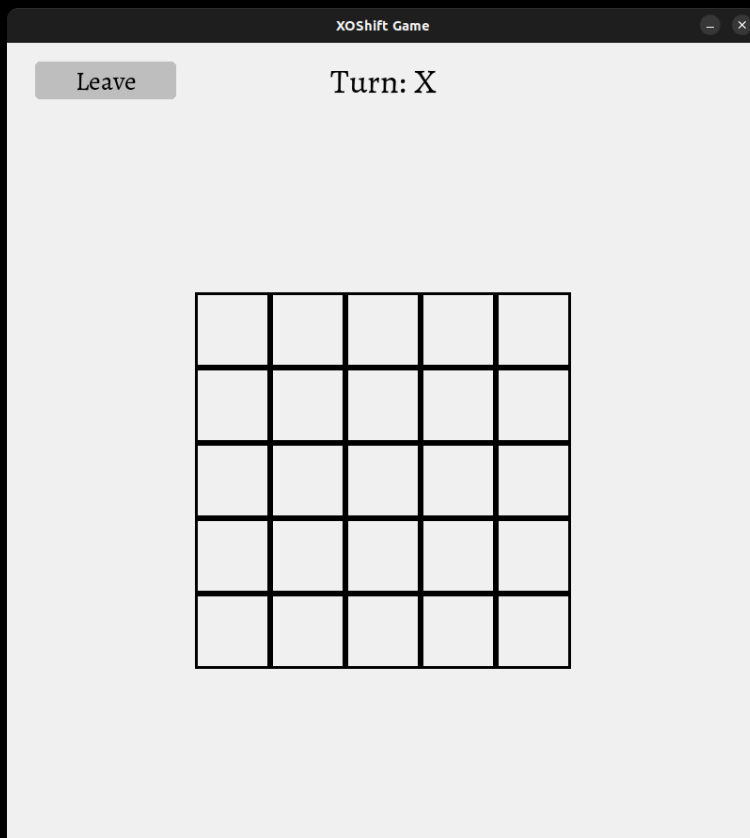
با اجرای فایل main.py پنجره زیر باز می‌شود که به شما امکان انتخاب مودهای مختلف بازی را می‌دهد.



با تغییر گزینه Record Replays و نگاشت آن، می‌توانید فایل json بازی را ذخیره کرده و با استفاده از آپشن Replay a Game بازی‌ها را مرور کنید. دقت کنید که بازی‌های ناتمام ذخیره نخواهند شد. برای مرور بازی از دکمه‌های → و ← روی کیبورد استفاده کنید.

قسمت Board Size به شما امکان انتخاب اندازه زمین بازی را می‌دهد.

با انتخاب گزینه Start Selected Game بازی شروع خواهد شد.



برای بازیکن هوش طبیعی (انسان)، سلول‌های قابل انتخاب با بردن اشاره‌گر به رنگ سبز درخواست خواهند آمد. سلول با چپ کلیک انتخاب شده و به رنگ قرمز در خواهد آمد. برای لغو سلول انتخابی، کافی است روی آن کلیک کنید. در ادامه، سلول‌های مجاز برای جایگذاری، با بردن اشاره‌گر به رنگ آبی درخواست خواهند آمد.

بازی تا برد یکی از عوامل یا رسیدن به محدودیت تعداد حرکت بازی ادامه خواهد داشت.

تحويل پروژه

پس از کامل کردن کد عامل خود، فایل آن را همراه با گزارشی از منطق، نحوه پیاده سازی عامل و گزارشی مختصر از نتایج خود با نامگذاری به فرمت [StudentName]-[StudentID]-AIProject در سایت کوئرا آپلود کنید. دقت کنید که نام فایل پایتونی عامل شما باید شماره دانشجویی شما باشد. نمره شما وابسته به تحويل پروژه بوده که شیت هماهنگی برای شما قرار داده خواهد شد. نوشتن گزارش از توضیحات کد اجباری نیست اما می تواند در روند تحويل به شما کمک کند.

معیارهای ارزیابی

موارد زیر برای عامل پیاده سازی شده توسط شما بررسی خواهند شد:

- بردن الگوریتم انتخاب حرکت رندوم با برد بیش از ۷۰٪
- بردن عامل پیاده سازی شده با عمق پایین با برد بیش از ۵۰٪
- نحوه عملکرد و آموزش تابع هیوریستیک
- گزارش و تحويل

همچنین عواملی که موفق در برد عامل پیاده سازی شده با عمق بالا بودند، با یکدیگر روبرو خواهند شد و عوامل برتر نمره امتیازی دریافت خواهند کرد. جزییات بیشتر در کانال درس به اطلاع شما خواهد رسید. تسلط به کد و اجرا در زمان تحويل نمره پایانی شما را تعیین خواهد کرد. کشف هرگونه تقلب به منزله نمره صفر خواهد بود.

پاسخ به سوالات

در صورت بروز سوال یا اشکال، آن را در گروه تلگرامی درس و یا در چت خصوصی با Farzinium@ یا hdf25@ در میان بگذارید.