



دانشگاه تهران

دانشکده‌گان علوم و فناوری‌های میان‌رشته‌ای

درس:

هوش مصنوعی

تمرین شماره ۱

مدرس:

دکتر حانیه نادری

دستیاران:

امید استواری

شهزاد ممیز

امیررضا حسینی‌مهر

بهار ۱۴۰۴

فهرست گزارش سؤالات

- سؤال ۱ - بازی دونفره X-O ۳
- سؤال ۲ - الگوریتم‌های جست و جو ۳
- سؤال ۳ - دوز ۳*۳ ۴
- سؤال ۴ - الگوریتم Min-Max ۴
- نکات ۵

سؤال ۱ - بازی دونفره X-O

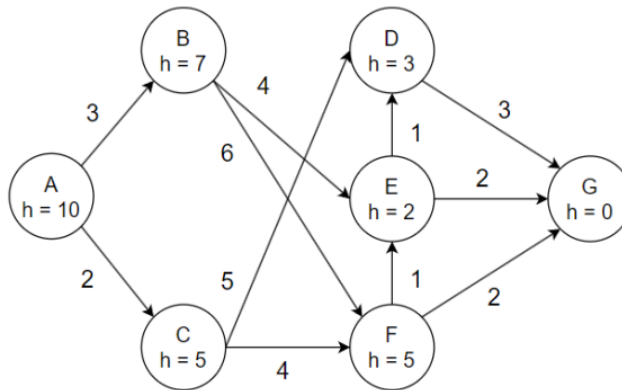
بازی دو نفره (X-O) را در نظر بگیرید. برای هر کدام از ویژگی‌های زیر، گزینه درست را انتخاب کنید.



1. **Observability:** Fully Observable/Partially Observable
2. **Temporality:** Episodic/Sequential
3. **Dynamism:** Dynamic/Semidynamic/Static
4. **Granularity:** Continuous/Discrete
5. **Information:** Known/Unknown

سؤال ۲ - الگوریتم‌های جست و جو

گراف زیر را در نظر بگیرید:



الف) با شروع از گره A و حرکت به گره مقصد G، ترتیب دیده شدن گره‌ها را برای هر کدام از الگوریتم‌های UCS, BFS, DFS مشخص کنید. در صورتی که در یک مرحله می‌توانید بیش از یک گره را انتخاب کنید، ترتیب حروف الفبا، گره انتخاب شده را مشخص می‌کند. (برای مثال A نسبت به B اولویت دارد).

ب) کدام یک از الگوریتم‌های مشخص شده در مورد الف) Optimal هستند؟

ج) کدام یک از الگوریتم‌های مشخص شده در مورد الف) Complete هستند؟

سؤال ۳ - دوز ۳*۳ (امتیازی - ۱۵ درصد تمرین ۱)

در این تمرین، شما با جستجوی رقابتی (Adversarial Search) آشنا می‌شوید. بدین منظور شما یک هوش مصنوعی برای بازی دوز (Tic-Tac-Toe) با استفاده از الگوریتم مینیمکس (Minimax) و هرس آلفا-بتا (Alpha-Beta Pruning) پیاده‌سازی خواهید کرد.

نوت‌بوک HW1_AI_TicTacToe حاوی پیاده‌سازی اولیه بازی دوز است. بخش‌های اصلی مانند نمایش صفحه بازی، بررسی وضعیت بازی و منطق حرکت‌ها از قبل پیاده‌سازی شده‌اند. وظیفه شما تکمیل سه تابع اصلی برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی است:

۱. تابع `minimax`: الگوریتم مینیمکس با هرس آلفا-بتا را پیاده‌سازی می‌کند

۲. تابع `evaluate_board`: وضعیت فعلی صفحه بازی را ارزیابی می‌کند

۳. تابع `check_two_in_a_row`: فرصت‌های برد را برای یک بازیکن شناسایی می‌کند

هر یک از توابعی که باید تکمیل کنید دارای توضیحات مرحله به مرحله (با علامت TODO هستند که شما را در پیاده‌سازی راهنمایی می‌کنند. این توضیحات را با دقت مطالعه کنید و سپس کد مربوطه را پیاده‌سازی نمایید.

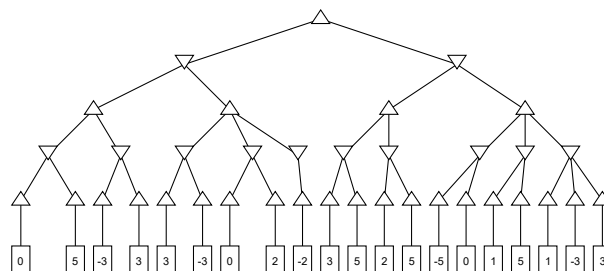
توجه داشته باشید نوت‌بوک داده شده در محیط google colab طراحی شده و در همین محیط تمرین شما ارزیابی می‌شود پس ترجیحاً روی google colab آن را اجرا و پیاده‌سازی کنید.

سؤال ۴ - الگوریتم Min-Max (امتیازی - ۱۰ درصد تمرین ۱)

درخت زیر یک بازی دو نفره با جمع صفر را نمایش می‌دهد. در این درخت، مثلث‌های رو به بالا نشان‌دهنده نوبت بازیکن max و مثلث‌های رو به پایین نشان‌دهنده نوبت بازیکن min هستند. اعداد قرار گرفته در گره‌های پایین‌ترین سطح، نشان‌دهنده امتیازهای بازیکن max هستند.

الف) الگوریتم minimax را اجرا کنید و بهترین action را برای بازیکن max در ریشه مشخص کنید.

ب) الگوریتم minimax را با هرس alpha-beta پیاده‌سازی کنید و بهترین action را برای بازیکن max در ریشه بیابید (گره‌ها را از چپ به راست بررسی کنید).



نکات

- مهلت تحویل تمرین دوشنبه ۸ اردیبهشت ۱۴۰۴ است.
- انجام این تمرین به صورت یک نفره می باشد.
- حداکثر مهلت مجاز برای تأخیر تمرین ها چهارده روز خواهد بود (دقیقاً ۱۴ روز پس از مهلت آپلود سامانه بسته خواهد شد).
- گزارش شما در فرآیند تصحیح از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لطفاً تمامی نکات و فرض هایی که برای پیاده سازی ها و محاسبات خود در نظر می گیرید را در گزارش ذکر کنید.
- کدهای خود را به صورت عکس در داخل گزارش کپی نکنید و با فرمت مناسب آن را در گزارش قرار دهید.
- داخل کدها کامنت های لازم را قرار دهید و تمامی موارد مورد نیاز برای اجرای صحیح کد را ارسال کنید.
- الزامی به ارائه توضیح جزئیات کد در گزارش نیست اما باید نتایج به دست آمده را گزارش و تحلیل کنید.
- گزارش را در قالب تهیه شده که روی صفحه درس در سامانه eLearn بارگذاری شده بنویسید.
- در گزارش خود برای تصاویر زیرنویس و برای جداول هم بالانویس اضافه کنید.
- اگر بخشی از کد را از کدهای آماده اینترنتی استفاده می کنید که جزء قسمت های اصلی تمرین نمی باشد، حتماً باید لینک آن در گزارش و کد ارجاع داده شود در غیر این صورت تقلب محسوب شده و کل نمره تمرین را از دست می دهید ولی محدودیتی در استفاده از منابع اینترنتی ندارید.
- لطفاً فایل کدها و سایر ضمیمه مورد نیاز را با فرمت زیر در صفحه درس در سامانه eLearn بارگذاری نمایید.
HW1_[Lastname] _ [StudentNumber].zip
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا مشکل می توانید از طریق رایانامه های زیر یا تلگرام با دستیاران آموزشی طراح تمرین در تماس باشید.
- طراح سؤال های ۱ و ۲:
شهزاد ممیز: shmomayez@gmail.com
- طراح سؤال های ۲ و ۳:
امیررضا حسینی: amirrezahosseinyemehr@gmail.com
- در صورت مشکل در آپلود در سامانه درس یا مشکلاتی از این قبیل می توانید با دستیار ارشد درس در ارتباط باشید:

امید استواری: omid.ostovari@ut.ac.ir