



## «مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی ترم پائیز ۱۴۰۴»

### تمرین سوم

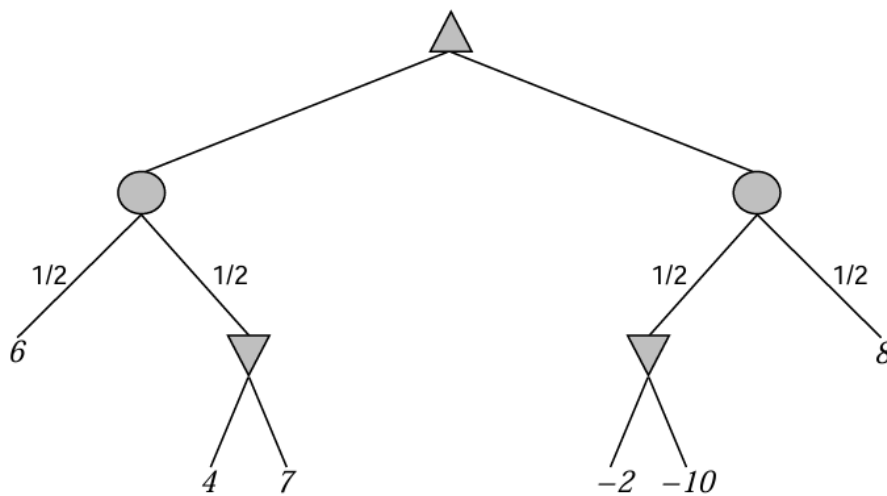
در انجام تمرین‌ها به نکات زیر توجه فرمائید:

- ۱- مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی‌برداری و اشتراک کار دانشجویان غیرمجاز است و پاسخ به تمرین‌ها باید به صورت انفرادی و بدون استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی انجام شود، در صورت مشاهده چنین مواردی با طرفین شدیداً برخورد خواهد شد.
- ۲- پاسخ خود را در قالب یک فایل PDF به صورت تایپ‌شده و یا دستنویس (مرتب و خوانا) در سامانه کورسز آپلود نمائید.
- ۳- در صورت هر گونه سوال یا ابهام می‌توانید از طریق راه‌های ارتباطی گفته‌شده با تدریس‌یارهای طراح این تمرین در ارتباط باشید.
- ۴- توجه نمائید پاسخ تمرین‌ها تنها در صورت آپلود در سامانه کورسز پذیرفته خواهد شد و ارسال پاسخ از طریق ایمیل یا تلگرام بررسی نخواهد شد.
- ۵- فایل تمرین را با فرمت StudentID\_AI\_HW03.pdf تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۱۴۰۴/۰۸/۲۹ فقط در بخش مربوطه در سایت درس آپلود نمائید.
- ۶- دقت کنید که تمرین‌ها تاخیر مجاز ندارند و به ازای هر روز تاخیر، ۲۰٪ از نمره تمرین مربوطه کسر خواهد شد.

## جست و جوی خصمانه

### سوال اول

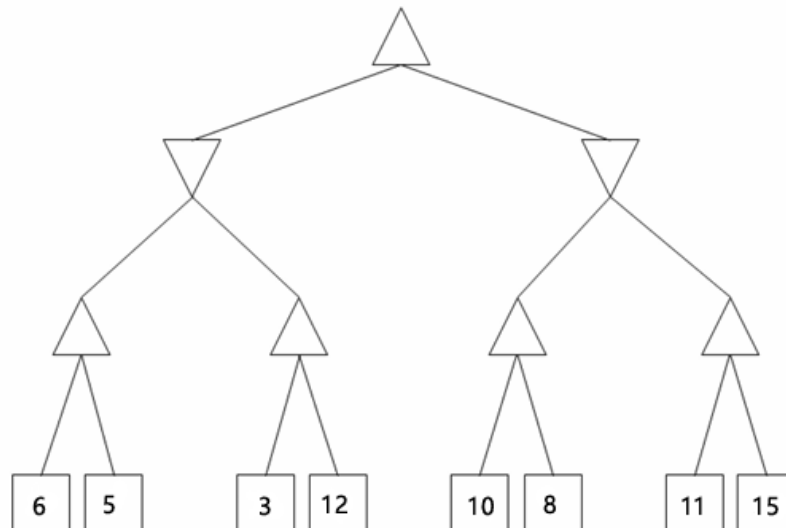
درخت بازی زیر را در نظر بگیرید:



- الف) مقادیر گره‌های میانی و ریشه را مشخص کنید و تعیین کنید بهترین عمل در ریشه چیست؟
- ب) فرض کنید درخت را از چپ به راست ارزیابی می‌کنیم؛ همچنین می‌دانیم مقادیر برگ‌های درخت در بازه  $[-10, 10]$  هستند، با این شرایط کدام یک از شاخه‌های درخت را می‌توان هرس نمود؟ دلیل خود را کامل توضیح دهید.

## سوال دوم

با توجه به درخت زیر:



الف) با استفاده از هرس آلفا-بتا مقدار ریشه را محاسبه کنید.

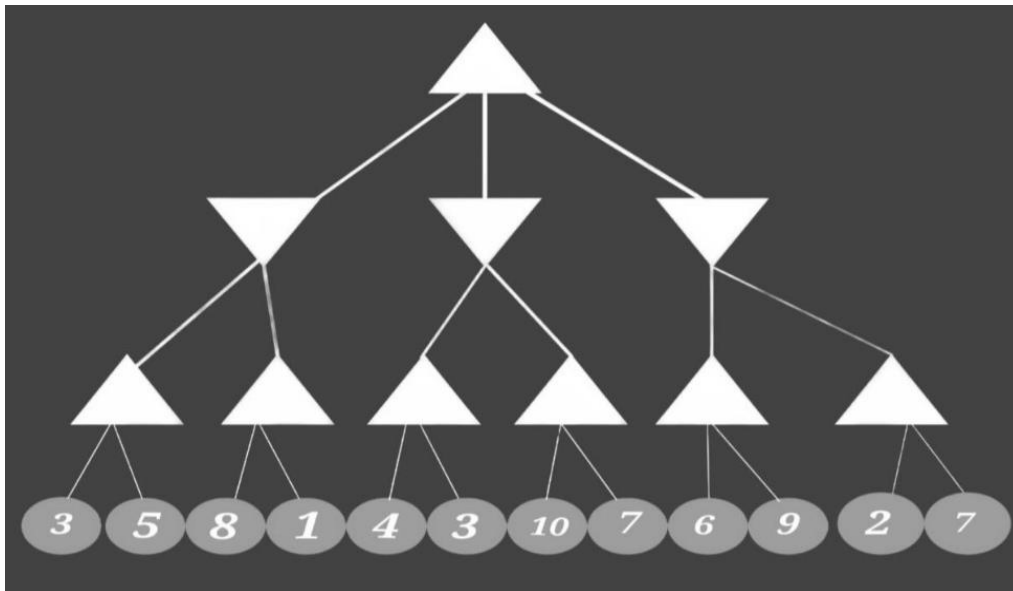
ب) به صورت کلی برای این که بیشترین هرس اتفاق بیفتد فرزندان هر گره باید چه ترتیبی داشته باشند؟ این ترتیب را روی درخت فوق اجرا کنید.

## سوال سوم

۱) ثابت کنید در هرس آلفا-بتا یک درخت به ارتفاع  $m$  و ضریب انشعاب  $b$ ، پیچیدگی زمانی پیدا کردن مقدار ریشه از  $O(b^{m/2})$  است.

## سوال چهارم

در درخت مینیماکس زیر، مثلث‌های رو به بالا ماکزیمم و مثلث‌های رو به پایین مینیمم هستند:



الف) با پر کردن مقادیر تمام مثلث‌ها، جهت انتخاب‌شده توسط بالاترین مثلث را پیدا کنید.

ب) هرس آلفا-بتا (در صورتی که از سمت چپ شروع کنیم) را برای این درخت انجام دهید و مسیرهایی که هرس می‌شوند را مشخص کنید.

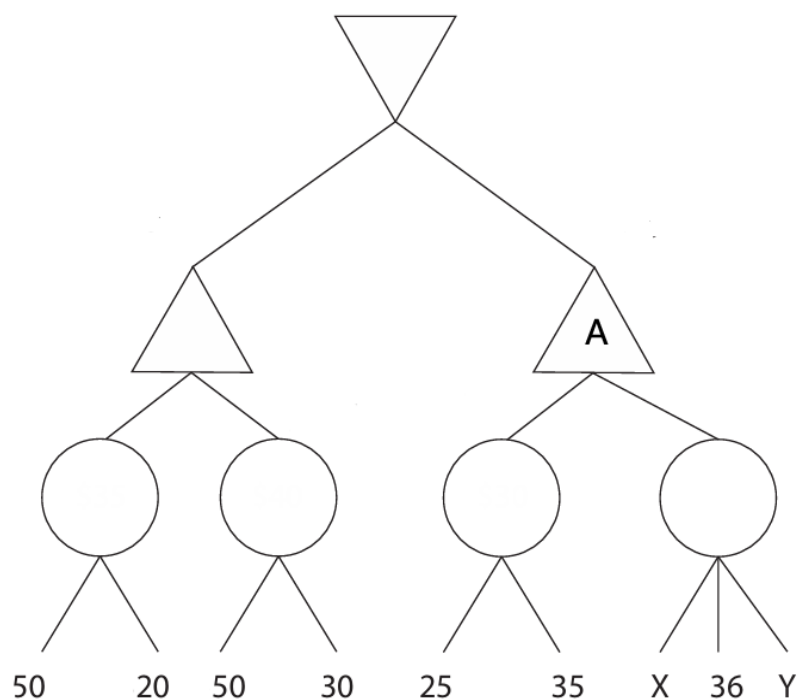
پ) ترتیب برگ‌های درخت را به گونه‌ای تغییر دهید که هنگام هرس بیشترین تعداد آنها حذف شوند و بار دیگر هرس کنید.

## سوال پنجم

۵ سنگ در اختیار داریم و ۲ نفر به نوبت با هم بازی می‌کنند. هر کس در نوبت خود ۱ یا ۲ سنگ از سنگ‌های باقی‌مانده را برای خود برمی‌دارد و به اندازه تعداد سنگ برداشته، امتیاز می‌گیرد. همچنین کسی که بعد از نوبت او سنگی باقی نماند ۲ امتیاز منفی می‌گیرد و هرکس می‌خواهد امتیاز خود را بیشینه کند. با رسم درخت مینیماکس ثابت کنید حداکثر امتیاز قابل کسب اولین نفری که حرکت می‌کند چند است.

## سؤال ششم

در درخت زیر می‌دانیم مقادیر  $X, Y$  نامنفی هستند:



الف) چه مقادیری از  $X$  باعث می‌شود که ریشه صرف نظر از مقدار  $Y$ ، حرکتی که مربوط به زیر درخت سمت چپ می‌شود را انتخاب کند؟

ب) اگر بدانیم که  $Y$  حداکثر ٣٠ است، چه مقادیری از  $X$  باعث می‌شود که گره  $A$  حرکتی که مربوط به زیر درخت سمت چپ آن می‌شود را انتخاب کند؟