



به نام هستی بخش

هوش مصنوعی و سیستمهای خبره

نیمسال دوم ۱۴۰۰-۱۴۰۱

تمرین سری پنجم

مدرس: دکتر مهرنوش شمس فرد

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

تاریخ تحویل: ۱۴۰۱/۲/۱۰

۱. درستی یا نا درستی هر مورد را با ذکر دلیل مشخص کنید.

(الف) اگر در حین اجرای الگوریتم AC3 روی یک مسئله ارضای محدودیت، دامنه یک متغیر خالی شود باید الگوریتم را متوقف کنیم.

(ب) اگر در مسئله ای k -consistency برقرار باشد لزوماً $(k-1)$ -consistency نیز برقرار می باشد.

(پ) برای جست و جو در حل یک مسئله ارضای قیود هنگامی که قصد داریم تمامی جواب های مسئله را بیابیم بهتر است متغیری را انتخاب کنیم که کمترین درجه را در گراف محدودیت دارد.

(ت) در مسئله ارضای قیودی با d متغیر که هر کدام حداکثر دامنه ای با n عضو داشته باشند، پیچیدگی زمانی جست و جو در بدترین حالت $O(d^n)$ خواهد بود.

(ث) استفاده از هرس آلفا-بتا تاثیری روی مقدار رئوس میانی درخت minimax ندارد.

(ج) در یک بازی دو نفره zero-sum نفر A مقدار ریشه درخت بازی را با استفاده از الگوریتم minimax عدد X به دست آورده است. در صورتی که امتیاز تمامی برگ ها با هم متفاوت باشند. اگر نفر B غیر بهینه بازی کند و A آن را نداند و با استراتژی minimax بازی کند، امتیاز نهایی برای A ممکن است از X کمتر باشد. (بازی غیر بهینه برای یک بازیکن به این معنا است که حداقل یک بار شاخه غیر بهینه، شاخه ای که بیشترین امتیاز را برای او به ارمغان نمی آورد را در درخت بازی انتخاب کند).

۲. کیمیا می خواهد کتاب هایش را در کتابخانه بچیند، او کتاب هایش را به چهار دسته ی "درسی"، "داستانی"، "شعر و ادبیات" و "علمی" تقسیم کرده است. کتابخانه اش هم تنها ۳ طبقه دارد که هر کدام از این دسته کتاب ها باید در یک طبقه قرار بگیرد. (ممکن است در یک طبقه بیش از یک دسته کتاب قرار بگیرد).

اما کیمیا یک سری محدودیت برای چیدمان کتاب ها دارد:

- کتاب های درسی و داستانی نباید در یک طبقه قرار بگیرند.
- کتاب های درسی و علمی فقط در طبقه دوم می توانند کنار هم قرار بگیرند.

- اگر کتاب های درسی و علمی در طبقه ای کنار هم قرار نگیرند، یکی از آن ها باید در طبقه سوم کتابخانه قرار بگیرند.
 - کتاب های شعر و ادبیات تعدادشان زیاد است و نمی توانند با دسته کتاب های دیگر در یک طبقه قرار بگیرند.
 - همچنین چون کیمیا به شعر و ادبیات علاقه مند است، می خواهد کتاب های شعر و ادبیات در طبقه بالاتری از کتاب های علمی قرار بگیرد.
- این مسئله را به صورت یک CSP مدل کنید و با استفاده از الگوریتم AC3 سازگاری لبه ها را در گراف محدودیت برقرار کنید .

۳. پس از گذشت چهار ترم از آموزش مجازی طبق برنامه ریزی های انجام شده قرار است به آموزش حضوری بازگردیم اما دانشکده کامپیوتر با مشکلی روبه رو است. آموزش دانشکده در ابتدای ترم از تصمیمات مبنی بر حضوری شدن کلاس ها آگاه نبود و برنامه کلاس ها را با توجه به آموزش مجازی تنظیم کرده بود، حال که قرار است کلاس ها به صورت حضوری برگزار شود، باید به هر درس ارائه شده، کلاسی اختصاص دهد. دانشکده تا حدودی توانسته است این مشکل را رفع کند اما حالا برنامه ریزی کلاس های ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۳ برای دروس ارائه شده در روز های شنبه و دوشنبه که به شرح زیر هستند را به شما سپرده است.

هوش محاسباتی گروه ۱	9 – 10:30	دکتر ملک
هوش محاسباتی گروه ۲	5 – 6:30	دکتر ملک
طراحی سیستم های دیجیتال	9 – 10:30	دکتر جهانیان
زبان تخصصی	5 – 6:30	دکتر جوانمردی
معماری کامپیوتر	4 – 5:30	دکتر عطارزاده
حل تمرین مدار الکتریکی	3 – 4:30	تدریس یار ۱
حل تمرین پایگاه داده	3 – 4:30	تدریس یار ۲

در برنامه ریزی برای اختصاص دادن کلاس ها به هر یک از دروس ارائه شده محدودیت هایی به شرح زیر داریم:

- دروس با تداخل زمانی نمی توانند در یک کلاس مشترک برگزار شوند. (محدودیت اصلی و بدیهی)

- کلاس های حل تمرین فقط می توانند در کلاس های ۱۰۲ و ۱۰۳ برگزار شوند.
- کلاس های معماری و زبان تخصصی به دلیل جمعیت زیاد باید در یکی از کلاس های ۱۰۱ یا ۱۰۲ برگزار شوند.

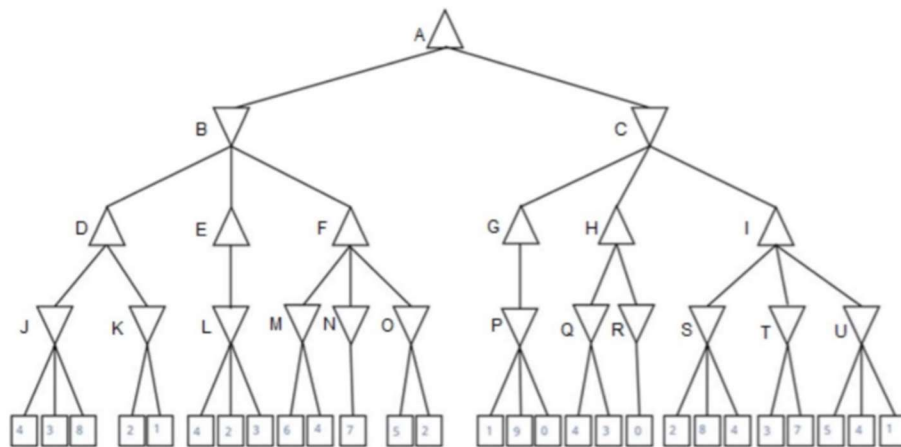
- برای برقراری شرایط برابر، هر دو گروه هوش محاسباتی باید در یک کلاس برگزار شوند.

همچنین با حضوری شدن آموزش، دانشکده قصد دارد جلسات گروه های آموزشی را نیز در روز های دوشنبه به صورت حضوری برگزار کند، اما تنها یکی از اتاق های جلسات دانشکده متناسب با پروتکل های بهداشتی است. چون برنامه حضور اساتید دروس جدول بالا مشخص نشده بود، دانشکده نتوانست ساعت جلسات گروه هوش و معماری را مشخص کند و اکنون تنها در ساعات (3-4:30) و (4:30-6) آن اتاق جلسه خالی است.

با توجه به اینکه دکتر ملک و دکتر جوانمردی از اساتید **گروه هوش** و دکتر عطارزاده و دکتر جهانیان از اساتید **گروه معماری** هستند و محدودیت تداخل نداشتن ساعت جلسه با کلاس های این اساتید، مشخص کنید که جلسات گروه می تواند به صورت حضوری برگزار شود یا خیر، و اگر این امکان وجود دارد ساعت جلسه هر گروه را نیز تعیین کنید.

مشکلات دانشکده را به صورت مسائل CSP مدل کنید و با استفاده از روش Forward checking و به کمک مکاشفه های انتخاب متغیر و مقدار مناسب مسئله را حل کنید.

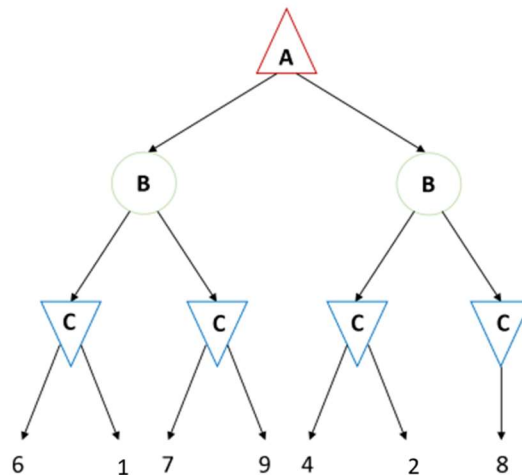
۴. با توجه به درخت minimax زیر به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف) بازیکن max در ابتدای بازی کدام شاخه را انتخاب می کند؟ (برای نامیدن شاخه ها از ترکیب اسم دوسر شاخه استفاده کنید).

ب) اگر بخواهیم از هرس آلفا-بتا استفاده کنیم، روی شکل مشخص کنید که کدام شاخه ها هرس می شوند.

۵. در درخت بازی زیر گره A گره max، گره های B گره های شانس و گره های C گره های min هستند. با توجه به اینکه احتمال شاخه های گره های شانس برابر $\frac{1}{2}$ می باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف) با توجه به الگوریتم بازی های تصادفی مقدار گره ها را مشخص کنید.

ب) ترتیب شاخه های درخت را طوری تغییر دهید که در هرس آلفا-بتا بیشترین تعداد شاخه های ممکن هرس شود.

۶. دو سوال با درجه سختی متفاوت (از میان آسان متوسط و سخت) از مباحث بازی ها و ارضاء قیود طراحی کنید و آن را حل نمایید. اگر سوال را از منابعی تهیه کرده اید نام و آدرس منبع را ذکر کنید . زمانی که برای حل سوال صرف کردید را نیز قید کنید .

- می توانید سوالات و ابهامات خود را با آیدی @zahra_khotanlou مطرح کنید.
- به پاسخ های تایپ شده نمره امتیازی تعلق می گیرد.
- در صورت مشاهده هرگونه تقلب نمره صفر برای تکلیف در نظر گرفته می شود.
- فرمت نام گذاری تکلیف حتما به صورت زیر باشد.

HW4[student-id][student-name]

موفق باشید