

بسم الله الرحمن الرحيم

پروژه درس هوش مصنوعی

در این پروژه، شما باید با بهره‌گیری از یکی از رویکردهای جستجوی معرفی‌شده در کلاس، یعنی رویکردهای غیرسیستماتیک (مثل SA، TS، و GA)، رویکردهای سیستماتیک، یا تبدیل مسئله به یک نمونه SAT، CSP، یا . . .، برای مسئله زیر یک الگوریتم غیردقیق و همچنین یک الگوریتم دقیق طراحی کرده، و سپس آن‌دو را پیاده‌سازی کنید. باتوجه با اینکه برای نمونه‌های بزرگ از مسئله، فضای جستجو می‌تواند بسیار بزرگ باشد، برای تست برنامه‌ای که جواب دقیق را به‌دست می‌آورد از نمونه‌های کوچک‌تر، و برای تست برنامه‌ای که جواب غیردقیق به‌دست می‌آورد از نمونه‌های بزرگ‌تر استفاده می‌شود. اگر فرصت کافی برای پیاده‌سازی هر دو را ندارید، صرفاً رویکرد غیردقیق را پیاده کنید. درین صورت، صرفاً نمره مربوط به آن‌را خواهید گرفت.

مسئله: ورودی مسئله، یک فایل txt است که هر سطر آن یک قید را توصیف می‌کند. مثلاً فایل ورودی زیر، ۱۵ قید را توصیف می‌کند:

```
1 2 3 4 5 6 7
1 8 9 10 11 12 13
1 14 15 16 17 18 19
2 8 14 20 21 22 23
3 9 15 20 24 25 26
4 10 16 20 27 28 29
4 11 17 21 24 30 31
5 8 18 25 27 30 32
6 12 15 22 28 30 33
7 9 17 22 29 32 34
5 13 16 23 24 33 34
2 12 19 26 27 31 34
6 13 14 25 29 31 35
3 11 19 23 28 32 35
7 10 18 21 26 33 35
```

قید نظیر هر خط، بیان می‌دارد که XOR متغیرهای باینری که اندیس آن‌ها در آن سطر ظاهر شده باید صفر (FALSE) باشد. برای مثال، قید نظیر سطر آخر بیان می‌دارد که

$$x_7 \oplus x_{10} \oplus x_{18} \oplus x_{21} \oplus x_{26} \oplus x_{33} \oplus x_{35} = 0$$

این به‌معنای آن است تعداد زوجی از متغیرهای نظیر این سطر باید مقدار TRUE اخذ کنند. در ماتریس‌های ورودی، ممکن است در انتهای برخی از سطرها تعدادی درایه صفر ظاهر شود که آن‌ها را نادیده می‌گیریم. هدف ما یافتن مقدار برای متغیرهای مسئله است به‌نحوی که اولاً، همه قیود مسئله ارضا شوند، ثانیاً، کمترین تعداد از این متغیرها مقدار یک (TRUE) اخذ کنند، و ثالثاً، همه متغیرها با هم صفر (FALSE) نشوند. (یعنی کمینه کردن تعداد متغیرهایی که TRUE می‌شوند با لحاظ این دو شرط که همگی با هم صفر نشوند و دیگر اینکه همه قیود ارضا شوند). برای حالتی که شما از یک رویکرد غیرسیستماتیک استفاده می‌کنید و الگوریتم دقیق نیست، جواب شما لزوماً جواب بهینه نخواهد بود؛ اما حتی اگر جواب بهینه نباشد، شما به نسبت خوب بودن آن (یعنی نزدیک بودن به جواب بهینه) نمره خواهید گرفت.

تذکرات مهم:

۱. می‌توانید از هر زبان برنامه‌سازی‌ای برای پیاده‌سازی الگوریتم‌تان استفاده کنید.
 ۲. می‌توانید از هر ابزار حل CSP، ILP، ... (در صورت نیاز) استفاده کنید.
 ۳. انجام این پروژه بصورت فردی یا در قالب گروه‌های حداکثر سه‌نفره مجاز است.
 ۴. برای اینکه بتوانید بررسی کنید که کدهایتان درست کار می‌کنند یا نه، چند نمونه به‌همراه جواب بهینه نظیر آنها در اختیار شما قرار داده شده است.
 ۵. شما باید کدهای خود، به‌همراه فایل‌های دربردارنده جواب حاصل از اجرای الگوریتم‌ها برای ۸ ورودی داده‌شده (۴ ورودی کوچک‌تر برای الگوریتم دقیق و ۴ ورودی بزرگ‌تر برای الگوریتم غیردقیق)، را حداکثر تا ساعت ۸:۰۰ صبح روز سه‌شنبه ۸ بهمن، روی سامانه LMS آپلود کنید. روز سه‌شنبه ۸ بهمن از ساعت ۹:۰۰ تا ۱۱:۰۰ صبح، کدها با حضور اعضای تیم (ترجیحاً همه اعضای گروه) به‌صورت حضوری تست می‌شوند. لپ‌تاپی که کدها روی آن اجرا می‌شوند را با خود بیاورید.
 ۶. هنگام ارائه حضوری، از شما خواسته می‌شود که برنامه خود را برای چند ورودی معین دیگر (به‌غیر از ۸ ورودی داده‌شده) اجرا کنید.
- توجه کنید که شما باید کدهای خود را بر روی ورودی‌های داده‌شده اجرا کنید، و جواب حاصل از اجرای کدها را (هم خود جواب و هم تعداد متغیرهایی که TRUE شده‌اند) برای هر ورودی، در یک فایل txt ذخیره کنید. مثلاً، برای ورودی small1.txt، یک فایل با نام small1_solution.txt که هم دربردارنده جواب و هم تعداد متغیرهایی که TRUE شده‌اند است باید ذخیره شود. این فایل‌ها (۸ فایل) را به‌همراه کد آپلود کنید.

موفق باشید، فلسفین