



به نام خدا
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه تهران



هوش مصنوعی، ترم بهار ۹۷-۹۸
پروژه‌ی جستجو، مهلت: جمعه ۱۰ اسفند

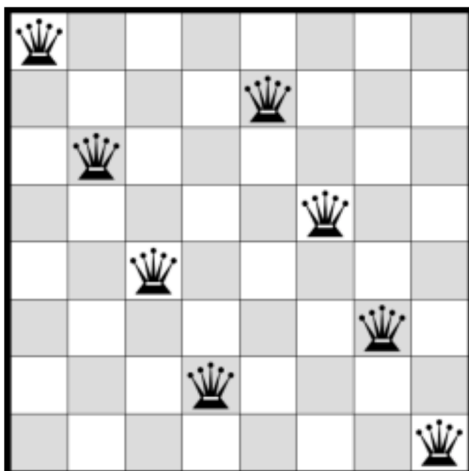
مسئله‌ی ۸ وزیر

در این پروژه قرار است با استفاده از الگوریتم‌های جستجوی آگاهانه، نا آگاهانه که در درس هوش مصنوعی آموختید راه حل‌های مناسب برای حل مسئله‌ی ۸ وزیر ارایه دهید، به طوری که بتوانید با شرایط بیان شده در ادامه‌ی متن پروژه مسئله‌ی را کامل کنید.

تعریف مسئله

همان‌طور که بسیاری از شما می‌دانید، در مسئله‌ی ۸ وزیر ما به دنبال قرار دادن ۸ وزیر در یک جدول ۸ در ۸ هستیم به نحوی که هیچ دو وزیری همدیگر را تهدید نکنند. تهدید کردن به ۳ روش انجام می‌شود:

- دو وزیر در یک سطر با یکدیگر مشترک باشند
- دو وزیر در یک ستون با یکدیگر مشترک باشند
- دو وزیر در یک قطر با یکدیگر مشترک باشند



برای مثال یک جدول درست در شکل روبرو آمده است که هیچ دو وزیری در آن یکدیگر را تهدید نمی‌کنند.

اما در این پروژه ما به دنبال راهی برای پر کردن این جدول نیستیم. به جای این کار ما جدولی ۸ در ۸ را در اختیار شما می‌گذاریم که ۸ وزیر در خانه‌های مختلف آن قرار دارند. در ابتدا این وزیرها یکدیگر را تهدید می‌کنند و ما می‌خواهیم با الگوریتم‌های جستجو به حالتی برسیم که هیچ وزیری یکدیگر را تهدید نکنند.

همان‌طور که در بالا مطرح شد مساله شامل فضای حالتی است که قابلیت جستجو دارد. این جستجو می‌تواند بصورت آگاهانه یا ناآگاهانه انجام شود.

شما در این پروژه باید برنامه‌ای بنویسید که جدولی را به فرمتی که در ادامه توضیح داده می‌شود، از ورودی خوانده و با ۳ روش زیر به جدولی برسد که هیچ دو وزیری یکدیگر را تهدید نکنند.

- دو روش جستجوی ناآگاهانه به نام‌های Iterative deepening search ،Breath-first search

- یک روش جستجوی آگاهانه به نام A* search

توجه کنید که جابه‌جایی‌های انجام شده برای رسیدن به جواب اصلی تعداد محدودی دارد. بدین معنا که جواب در فاصله‌ی معقولی از ورودی داده شده قرار دارد و با تعداد حرکت محدود به جواب می‌رسید.

ورودی این برنامه یک فایل CSV. به فرمت زیر است که در آن محل وزیرها در جدول با یک زوج مرتب نشان داده شده است. در این زوج مرتب عدد اول نشان‌دهنده‌ی سطر و عدد دوم بیان‌گر ستون آن است.

۱,۳

۲,۵

۴,۱

۴,۶

۵,۳

۵,۶

۶,۳

۸,۴

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 |
| 0 | 0 | X | 0 | 0 | X | 0 | 0 |
| 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 |

در زیر شکل روبرو جدول بدست آمده از اعداد ورودی قابل مشاهده است که در آن Xها نشان‌دهنده‌ی وزیرها و Oها نشان‌دهنده‌ی خانه‌های خالی است.

همان طور که می دانید تست الگوریتم های جستجوی گفته شده تنها به جواب آخر بستگی ندارد و روند اجرای الگوریتم نیز حائز اهمیت است. بدین منظور شما در این پروژه باید تابعی به نام `print_gird` پیاده سازی کنید که مراحل اجرای الگوریتم شما را در کنسول نمایش دهد. این تابع باید `grid` ای را به عنوان ورودی بگیرد و آن را به صورت `X` و `O` مانند شکل بالا نمایش دهد. به دلیل طولانی شدن زمان اجرا نیازی نیست همواره این تابع صدا زده شود و تنها در زمان تحویل برای تست کردن روند اجرای الگوریتم از آن بهره می بریم.

نکات پایانی

شما در گزارش خود موارد زیر را ذکر کنید. توجه داشته باشید که نیمی از نمره ی پروژه از تصحیح گزارش کار حاصل می شود که جدای از تحویل پروژه است. از کامل و صریح بودن آن اطمینان حاصل کنید.

* نحوه ی مدل کردن مسئله به یک مسئله ی جستجو (`state` و `goal` و ...)

* توضیح الگوریتم های پیاده سازی شده

* توضیح `heuristic` استفاده شده در جستجوی ناآگاهانه و توجیه بهینه بودن آن

* تفاوت ها و مزیت های این الگوریتم ها نسبت به یکدیگر

* شما باید زمان هر بار اجرای الگوریتم ها را روی "نمونه ای که در اختیارتان گذاشتیم (تا جدول درست شود)" را ثبت کنید و به ازای هر الگوریتم ۳ بار اجرا کنید و میان زمان های حل شدن مسئله میانگین گرفته و ثبت کنید.

* تعداد حرکت های انجام شده برای رسیدن به پاسخ درست و تعداد حرکت های انجام شده در انجام الگوریتم. این دو عدد با یکدیگر در آن قسمت متمایزند که به عنوان مثال در بی افس شما ۱۰۰ حرکت انجام می دهید تا به جواب برسید، اما جواب درست تنها با ۱۰ حرکت از حالت اولیه بدست می آید. شما هر دو عدد را باید در گزارش خود ذکر کنید.

- توجه کنید که الگوریتم های شما باید در زمان معقولی پاسخ مساله را بیابند، در غیر این صورت بخشی یا تمام نمره ی آن را از دست خواهید داد.

- دستیابی به پاسخ درست و همچنین نحوه ی پیاده سازی الگوریتم، درصدی از نمره ی شما را دربردارد.

- شما باید کدهای خود را تنها با زبان برنامه نویسی `python` بنویسید.

موفق باشید

- پویا -