



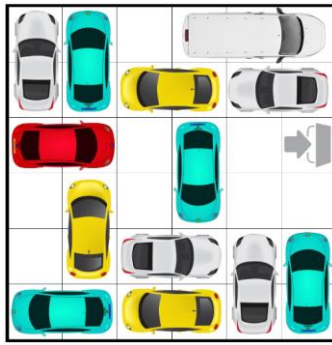
هوش مصنوعی و سیستم های خبره - نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پروژه نهایی درس - موعده تحویل: ۱۴۰۱/۰۴/۰۱

نحوه ارسال: منحصراً از طریق صفحه درس در سامانه آموزش الکترونیک دانشگاه تهران

شرح پروژه: هدف از پروژه این درس، استفاده از الگوریتم های مطرح شده در درس، به منظور حل مسائل زیر است. انجام پروژه درس، در قالب گروه های حداکثر سه نفره، امکان پذیر است. توجه داشته باشید که هر یک از اعضای یک گروه، بایستی مستقلاً پروژه خود را در سامانه آموزش الکترونیک، بارگذاری نمایند. برنامه شما می تواند به یکی از زبانهای C, C++, C#, Perl, Python, Java, Matlab, JavaScript پیاده سازی شود. به همراه کد پیاده سازی شده، گزارشی نیز ارسال نمایید که حاوی توضیحات لازم از پیاده سازی صورت گرفته و نیز نمونه ورودی و نیز نمونه ای از نتایج آنها باشد. کدهای ارسالی، مشابهت سنجی خواهد شد و به ازای تمامی گروه هایی که کد ارسالی آنها مشابهت قابل توجهی داشته باشند، نمره منفی لحاظ می گردد. شما مجاز به انتخاب از بین دو پروژه زیر هستید:

پروژه شماره یک: در این پروژه بایستی برنامه ای بنویسید که از الگوریتم جستجوی A^* برای حل مساله راه بندها استفاده کند. در این مساله، یک خودروی قرمز رنگ به همراه چند خودروی دیگر در یک پارکینگ مشابه تصویر زیر، پارک شده اند. می خواهیم با جابجا کردن خودروها، برای خودروی قرمز رنگ که بین سایر خودروها گرفتار شده است، راهی باز کرده و آن را از پارکینگ خارج نماییم. همه خودروها در این پارکینگ به صورت افقی یا عمودی پارک شده اند. از آنجا که اکنون امکان دور زدن وجود ندارد، خودروهایی که به صورت افقی پارک شده اند، تنها می توانند به چپ یا راست حرکت نموده و در مقابل، خودروهایی که عمودی پارک شده اند، صرفاً امکان حرکت به بالا یا پایین را دارند. هدف این است که با کمترین تعداد حرکت، خودروی قرمز رنگ را که همواره به صورت افقی و روبروی درب خروجی (واقع در ضلع شرقی پارکینگ) پارک شده است، از پارکینگ خارج کنیم. در هر حرکت، فقط یک خودرو می تواند در راستایی که قرار دارد، به میزان دلخواه جابجا گردد، مشروط بر اینکه با سایر خودروها یا دیوار برخورد نداشته باشد. ضمناً خارج نمودن دیگر خودروها به استثنای خودروی قرمز رنگ از پارکینگ مجاز نیست.



ورودی برنامه: مشخصات پارکینگ و خودروهای پارک شده در آن به همراه موقعیت خودروی قرمز رنگ است. خط اول ورودی عدد T است که تعداد پارکینگ ها را مشخص می کند. پس از آن مشخصات T پارکینگ به صورت پشت سر هم دریافت می شود. برای هر پارکینگ، در خط اول، سه عدد N ، M و V قرار دارد که به ترتیب تعداد سطرها و ستون های پارکینگ و تعداد خودروهای درون آن (شامل خودروی قرمز رنگ) را مشخص می کند. هر یک از V خط بعد، مشخصات یک خودرو را نشان می دهد. در هر خط، ابتدا دو عدد R و C قرار دارند که به ترتیب سطر و ستون قسمت بالا و سمت چپ خودرو را مشخص می کنند. در ادامه، راستای خودرو با یک کاراکتر h برای افقی و یا v برای عمودی، مشخص می شود. در انتهای خط نیز عدد L طول خودرو را نشان می دهد. لازم به ذکر است که خانه بالایی سمت چپ در سطر ۱ و ستون ۱ قرار داشته و خانه پایینی سمت راست در سطر N و ستون M قرار دارد. ضمناً اولین خط از لیست مشخصات خودروها متعلق به خودروی قرمز رنگ است. نمونه ورودی متناسب با شکل فوق در زیر آمده است.

```

1
6 6 13
3 1 h 2
1 1 v 2
1 2 v 2
1 4 h 3
2 3 h 2
2 5 h 2
3 4 v 2
4 2 v 2
5 3 h 2
5 5 v 2
5 6 v 2
6 1 h 2
6 3 h 2

```

خروجی برنامه: به ازای هر پارکینگ، برنامه باید کمترین تعداد حرکاتی که منجر به خروج خودروی قرمز رنگ از پارکینگ می شود را چاپ کند. نمونه خروجی برای ورودی بالا در زیر آمده است.

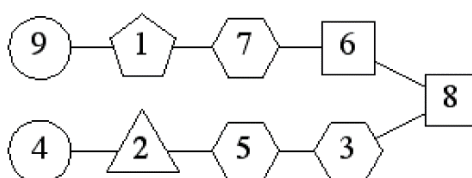
Test #1: 16

پروژه شماره دو. در این پروژه، مساله ای به شما داده شده است که بایستی به صورت یک مساله CSP آن را فرموله کرده و پیاده سازی نمایید. فرض کنید گرافی در اختیار داریم که گره های آن می توانند هر یک از اشکال مثلث، مربع، پنج ضلعی، شش ضلعی

و یا دایره باشند. می‌خواهیم به هر گره از این گراف، یک عدد صحیح بین یک تا نه را اختصاص دهیم به نحوی که شروط زیر برقرار باشند:

- عدد منتسب به هر گره مثلثی شکل، برابر سمت چپ‌ترین رقم حاصل ضرب اعداد منتسب به گره‌های مجاور آن باشد.
- عدد منتسب به هر گره مربعی شکل، برابر سمت راست‌ترین رقم حاصل ضرب اعداد منتسب به گره‌های مجاور آن باشد.
- عدد منتسب به هر گره پنج ضلعی، برابر سمت چپ‌ترین رقم حاصل جمع اعداد منتسب به گره‌های مجاور آن باشد.
- عدد منتسب به هر گره شش ضلعی، برابر سمت راست‌ترین رقم حاصل جمع اعداد منتسب به گره‌های مجاور آن باشد.
- محدودیتی برای گره‌های دایره شکل وجود ندارد.

در شکل زیر، نمونه‌ای از گراف با اعداد منتسب شده به هر گره را نشان می‌دهد. از شما خواسته شده است تا با دریافت مشخصات گراف، اعداد منتسب به گره‌های آن را پیدا کنید.



قالب ورودی: خط اول ورودی، عدد T است که تعداد تست‌ها را نشان می‌دهد. خط اول هر تست، شامل اعداد V و E است که اولی، نشان دهنده تعداد گره‌ها و دومی، نشان دهنده تعداد یال‌های گراف است. در خط بعد V کاراکتر از بین یکی از کاراکترهای 'T' برای مثلث، 'S' برای مربع، 'P' برای پنج ضلعی، 'H' برای شش ضلعی و 'C' برای دایره، که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند، می‌آید که کاراکتر i ام، شکل i ام را مشخص می‌کند ($i \geq 0$). پس از آن، E خط به صورت $i \ j$ می‌آید که نشان می‌دهد یالی میان گره i ام و گره j ام وجود دارد. نمونه ورودی متناظر با شکل فوق در ادامه، آمده است.

1
9 8
C P H S S H H T C
0 1
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8

قالب خروجی: به ازای هر تست، یک خط خروجی تولید می‌شود که شامل V عدد بین ۱ تا ۹ است که با فاصله از هم جدا شده‌اند و عدد i ام، مقدار منتسب به گره i ام را نشان می‌دهد. نمونه خروجی برای ورودی بالا در زیر آمده است.

9 1 7 6 8 3 5 2 4

تندرست و پیروز باشید.

کیهانی پور