

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

تمرین اول برنامه نویسی درس هوش مصنوعی

اسفند ۱۳۹۵

هدف:

هدف این پروژه آشنایی شما با الگوریتم‌های جستجوی کلاسیک و نحوه فرموله کردن مسائل جستجوی مختلف در قالب یک رابط یکسان است.

شرح پروژه:

در این پروژه هر دانشجو می‌بایست مجموعه‌ای از الگوریتم‌های جستجوی کلاسیک که فهرست آنها در ادامه ذکر شده است را پیاده‌سازی و از این الگوریتم‌ها برای حل چند مساله جستجوی مختلف که در قالب یک واسط مشخص پیاده‌سازی می‌شوند استفاده کند.

پیاده‌سازی الگوریتم‌ها و مسائل مختلف می‌بایست به صورت مستقل از یکدیگر باشند به گونه‌ای که حل یک مساله جستجوی جدید نیازمند هیچ گونه تغییری در پیاده‌سازی الگوریتم‌های جستجو نباشند. هر الگوریتم جستجو می‌بایست در انتهای اجرا، اطلاعات کافی در مورد اجرای الگوریتم مانند تعداد گره‌های مشاهده شده، تعداد گره‌های بسط داده شده، بهترین مسیر یافته شده، هزینه مسیر یافته شده، و حداکثر حافظه استفاده شده (بر حسب تعداد گره‌های نگهداری شده در حافظه) را بازگرداند.

الگوریتم‌ها:

الگوریتم‌های که می‌بایست در این پروژه پیاده‌سازی کنید عبارتند از:

- سطح اول
- عمق اول (در سه حالت نامحدود، با عمق محدود و با افزایش تدریجی عمق)
- هزینه یکنواخت
- دوجهته
- A^*

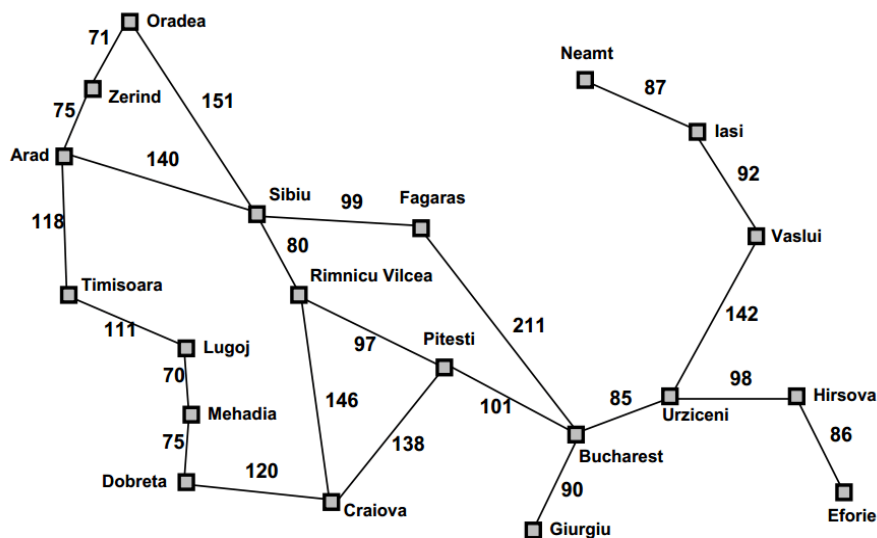
الگوریتم‌های پیاده‌سازی شده می‌بایست قابلیت اجرا در دو حالت جستجوی درختی یا گرافی را دارا باشند.

مسائل:

به ازاء هر یک از مسائلی که در این بخش معرفی می‌شود شما می‌بایست یک کلاس Problem بنویسید که در آن توابع لازم برای تعریف مساله (تابع حالت اولیه، عمل‌های ممکن در هر حالت، نتیجه هر عمل، آزمایش هدف، هزینه مسیر و گام، و تابع شهودی مورد استفاده) پیاده‌سازی شده باشند. با اجرای الگوریتم‌های جستجوی ذکر شده برای هر مساله، عملکرد این الگوریتم‌ها در حل مساله مورد نظر را بررسی و با یکدیگر مقایسه کنید.

مساله اول: مسیریابی شهرهای رومانی

مساله شهرهای رومانی عبارت است از بخشی از نقشه شهرهای کشور رومانی که در آن با مشخص کردن مبدا و مقصد، الگوریتم مورد نظر مسیری بین آنها پیدا می‌کند. بین هر دو شهر حداقل یک مسیر وجود دارد.



در این مساله، مبدا شهر Arad و مقصد شهر Vaslui می‌باشد. مساله مسیریابی شهرهای رومانی را می‌توان با الگوریتم‌های مختلفی حل کرد. در این تمرین شما باید با استفاده از الگوریتم‌های جستجوی زیر اقدام به حل این مساله نمایید.

- سطح اول (درختی)
- عمق اول (با عمق محدود ۸)
- *A

مساله دوم: پازل ۸ تایی

پازل ۸ تایی یک مساله کلاسیک در هوش مصنوعی است. این پازل یک مربع 3×3 است که یک خانه آن خالی و بقیه خانه‌ها اعداد ۱ تا ۸ را دارند. هدف مرتب کردن پازل با تغییر دادن جای خالی می‌باشد به صورتی که پازل در انتها به صورت زیر در بیاید:

| | | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 |

ورودی این برنامه یک ماتریس از نحوه قرارگیری اعداد جدول می‌باشد (به جای خانه خالی، عدد صفر قرار دهید)، به عنوان نمونه:

```
# sample input file(8-puzzle)

4 5 2
1 7 3
0 6 8
```

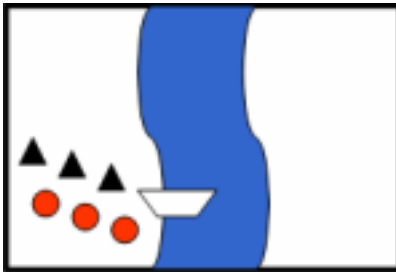
برای حل مساله از الگوریتم‌های زیر استفاده نمایید:

هزینه یکنواخت (هزینه حرکت از هر خانه به خانه مجاور آن را برابر یک در نظر بگیرید).

- عمق اول (گرافی)
- دوجهته
- A^* با تابع شهودی فاصله مستقیم

مساله سوم: مبلغین مذهبی و آدم خوارها

سه مبلغ مذهبی و سه آدم خوار در یک سمت رودخانه ای هستند و میخواهند به سمت دیگر بروند. برای اینکار، قایقی دارند که می تواند یک یا دو نفر را همزمان حمل کند. همچنین قایق نمی تواند بدون اینکه فردی سوارش باشد از رودخانه عبور کند (حداقل یک نفر باید سوار قایق باشد). از طرفی، تعداد آدمخوار ها در هیچ طرف از رودخانه نباید بیشتر از تعداد مبلغین مذهبی باشد. چگونه می توان همه افراد را به سمت دیگر رودخانه برد بدون اینکه خطری مبلغین مذهبی را تهدید کند؟



با استفاده از الگوریتم های جستجوی زیر، مساله را حل کنید.

- سطح اول
- عمق اول با افزایش تدریجی عمق

مواردی که در انجام این پروژه برنامه نویسی باید رعایت کنید:

- برنامه‌های خود را به یکی از زبان‌های جاوا، C++ یا پایتون پیاده سازی کنید.
- پروژه‌ها به صورت **انفرادی** تعریف شده است و در صورت تشابه جزئی یا کلی کدهای دو دانشجو، به هر دو نفر نمره **صفر** تعلق خواهد گرفت.
- برای هر تمرین علاوه بر کد پیاده سازی شده، **گزارشی** تهیه کنید که در آن نحوه مدل سازی مساله و خروجی‌های به دست آمده از هر روش جستجو ارائه شود و عملکرد الگوریتم‌ها با هم مقایسه شوند.
- در صورتی که گزارش درخواست شده در فایل‌های ارسالی نباشد، نمره ای تعلق نمی گیرد.
- کدها و مستندات خود را در یک فایل فشرده شده با قالب زیر نامگذاری و در سایت درس بارگذاری نمایید.

- Project1_Student#_Lastname.zip
- Project1_9131012_Danesh.zip

- در صورت وجود هرگونه سوال، با آدرس ایمیل mohamad4danesh@gmail.com در تماس باشید.
- تاریخ تحویل: ۱۸ فروردین