

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

تمرین سری پنجم مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی

«فصل چهارم»

توضیحات:

- مهلت تحویل تا روز ۱۶ آبان در نظر گرفته شده و به هیچ عنوان قابل تمدید نمی باشد.
- پاسخ به تمرین ها باید به صورت انفرادی صورت گیرد و در صورت مشاهده هرگونه تقلب نمره صفر برای کل تمرین منظور خواهد شد.
- تمیزی و خوانایی گزارش تمرین از اهمیت بالایی برخوردار است .
- لطفا گزارش تمرین خود را در قالب یک فایل PDF با نام «HW5_SurName_StudentNumber.pdf» در سایت درس در مهلت معین بارگزاری نمایید.
- در صورت داشتن اشکال می توانید از طریق ایمیل «alireza.abedini78@gmail.com» با تدریس یار درس در ارتباط باشید.

۱- می‌خواهیم مساله مرتب سازی N عدد صحیح متمایز را با الگوریتم های جستجوی محلی حل کنیم (N یک عدد

ثابت در نظر گرفته شده است). هر وضعیت به صورت یک دنباله از N عدد صحیح نمایش داده می‌شود و تنها عمل مجاز در هر وضعیت، جابه‌جایی دو عنصر همسایه در این دنباله عددی می‌باشد. برای مثال دو عمل مجاز در وضعیت $(۵, ۲, ۱۹, ۱۲, ۱۳)$ می‌تواند به صورت $(۵, ۲, ۱۹, ۱۳, ۱۲)$ و $(۵, ۲, ۱۹, ۱۲, ۱۳)$ باشند.

الف) در هر وضعیت، چه تعداد وضعیت منحصر به فرد از طریق انجام اعمال مجاز می‌توان به دست آورد؟

ب) یک تابع هدف برای این مساله تعریف کنید. فرض کنید که هدف کمینه کردن تابع هدف می‌باشد. تابع شما باید بر اساس مقایسه عناصر در یک وضعیت باشد.

ج) آیا تابع هدف شما، مینیمم محلی دارد؟ توضیح دهید.

د) فرض کنید که $N=5$ و وضعیت اولیه به صورت $(۵, ۹, ۳, ۷, ۲)$ باشد. وضعیت دو مرحله جستجو از این وضعیت را به همراه مقادیر تابع هدف طراحی شده، در هنگام استفاده از هریک از الگوریتم‌های جستجوی زیر بنویسید.

- الگوریتم تپه نوردی

- الگوریتم سرد کردن تدریجی (مقدار T را نیز انتخاب کنید)

۲- با توجه به الگوریتم شبیه سازی ذوب فلزات به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) هرگاه در میانه الگوریتم بخواهیم هر چه سریعتر به همگرایی برسیم، چه تغییری در شیوه تغییر دما را پیشنهاد میکنید؟ چرا؟

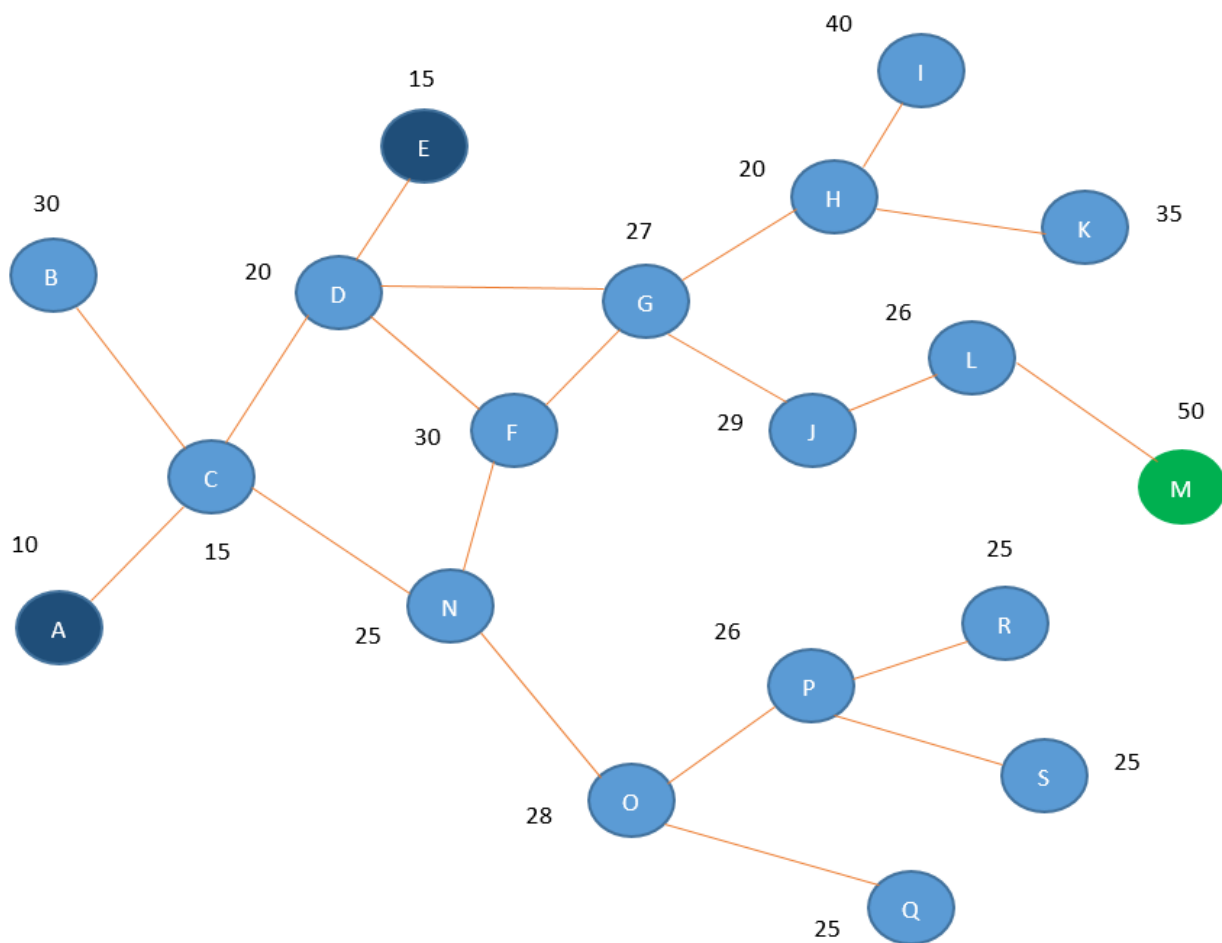
ب) در صورتی که بدانیم در دورنمای فضای حالت اکستریم محلی نداریم، کدام یک از الگوریتم های شبیه سازی ذوب فلزات یا تپه نوردی را پیشنهاد میکنید؟ چرا؟

ج) در صورتی که الگوریتم شبیه سازی ذوب فلزات مدام در اکستریم های محلی گیر کند، برای بهبود عملکرد الگوریتم چه راه حلی پیشنهاد میدهید؟ چرا؟

۳- به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) الگوریتم پرتو محلی با $k=2$ را روی شکل زیر با شروع از خانه های A, E برای رسیدن به خانه ای با بیشترین شایستگی انجام دهید. شایستگی هر خانه در کنار آن نوشته شده است. نشان دهید در هر مرحله در کدام دو گره قرار داریم. آیا در نهایت الگوریتم به خانه هدف (M) می‌رسد؟

ب) الگوریتم پرتو محلی را بار دیگر با فرض اینکه شایستگی خانه O برابر با ۴۰ است انجام دهید. آیا الگوریتم به خانه هدف (M) می‌رسد؟



۴- فرض کنید می‌خواهیم جعبه‌ای از کل ابزارها را تهیه کنیم. هر یک از ابزارها را به صورت جداگانه نمی‌توان تهیه کرد و برای تکمیل جعبه ابزار خود مجبور به خرید بسته‌هایی هستیم که هر کدام از آن‌ها شامل برخی از ابزارها هستند. ابزارهای موجود در هر بسته برای ما مشخص است (برای مثال می‌دانیم که در بسته اول پیچ گوشتی، آچار و انبردست وجود دارد). قیمت تمامی بسته‌ها یکسان است. حال اگر تعداد کل ابزارها m و تعداد بسته‌ها n باشد

می‌خواهیم با استفاده از الگوریتم ژنتیک مشخص کنیم چه بسته‌هایی باید خریداری شود تا با کم‌ترین هزینه تمام ابزارها در اختیار ما قرار گیرد.

الف) نحوه نمایش کروموزوم‌ها را مشخص کنید.

ب) یک تابع شایستگی مناسب برای این منظور پیشنهاد دهید.

ج) یک عملگر ترکیب و یک عملگر جهش برای این کار را به دلخواه ارائه کنید.