

هوش مصنوعی بهار ۱۴۰۰ استاد: محمدحسین رهبان گردآورندگان: امیرمهدی نامجو

دانشگاه صنعتی شریف دانشکدهی مهندسی کامپیوتر

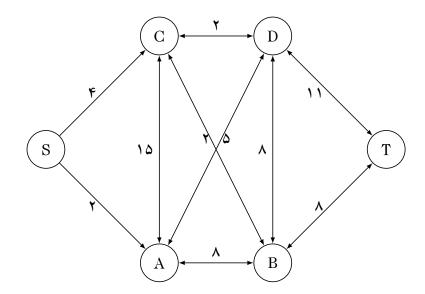
تمرین اول _ بخش دوم مقدمه و جست و جو مهلت ارسال: ۱۲ اسفند

- مهلت ارسال پاسخ تا ساعت ۲۳:۵۹ روز مشخص شده است.
- همکاری و همفکری شما در انجام تمرین مانعی ندارد اما پاسخ ارسالی هر کس حتما باید توسط خود او نوشته شده باشد.
- در صورت همفکری و یا استفاده از هر منابع خارج درسی، نام همفکران و آدرس منابع مورد استفادهبرای حل سوال مورد نظر را ذکرکنید.
 - لطفا تصویری واضح از پاسخ سوالات نظری بارگذاری کنید. در غیر این صورت پاسخ شما تصحیح نخواهد شد.

سوالات نظری (۱۰۰ نمره)

۱. (۴۰ نمره)

فرض کنید شکل زیر یک فضای جستوجو بوده و وضعیت شروع S و وضعیت پایان T باشد. اعداد نوشته شده روی یالها هم هزینه مسیر هستند. با توجه به این موضوع به موارد زیر پاسخ بدهید.



(آ) در صورت استفاده از روش هزینه_یکنواخت (UCS) چه مسیری پیدا می شود و هزینه آن چه قدر است؟ (ψ) فرض کنید جدول زیر نشان دهنده تابع Heuristic برای جست وجوی (ψ) باشد. مسیر و هزینه این مسیر را به کمک (ψ) محاسبه کنید.

State s	A	В	С	D
h(s)	10	16	9	9

(ج) آیا نتیجه دو بخش قبل یکسان است؟ چرا؟

در هر دو بخش، اگر تابع مورد بررسی برای دو Node مقدار یکسانی شد، براساس ترتیب الفبایی جلو بروید.

۲. (۶۰ نمره) فرض کنید میخواهیم به کمک الگوریتمهای جست و جو مکعب روبیک را حل کنیم. (البته برای حل این سوال لازم نیست دقیقا اطلاعی از کارکرد مکعب روبیک داشته باشید و اطلاعات درون سوال برای حل آن کافی هستند)

یک مکعب روبیک حدود ۴/۳ × ۱۰۱۹ حالت مختلف دارد. با این وجود ثابت شده است که از هر حالتی میتوان در حداکثر ۲۰ حرکت به حالت جواب رسید و مسئله را حل کرد. هر حالت مسئله یک گره در فضای جستوجو ما است. از هر حالتی میتوان به ۱۸ حالت مجاور آن حرکت کرد و هر حرکت به اندازه ۱ واحد هزینه دارد. در نتیجه هزینه بهینه همواره از ۲۰ کمتر یا مساوی است.

برای هر یک از موارد زیر، مقدار حالتهایی که برای جستوجو بسط داده می شود (Expand می شود) را براساس گزینهها تخمین بزنید و برای آن دلیل بیاورید. فرض کنید جواب مسئله در حالّت بهینه دقیقا ۲۰ حرکت باً وضعیت فعلی ما فاصله دارد. همچنین توجه کنید که ۱۸۲۰ خیلی بزرگتر از ۴٫۳ × ۱۰^{۱۹} است.

(آ) جستوجوی اول عمق درختی:

بهترین حالت:
۲۰ (۱۰۱۹ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۲۰ (۱۰۱۹)

ج) ۱۸۲۰ $(نبی یایان) \infty$ (می

 بدترین حالت:
۲۰ (۱۰۱۹ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۲۰ (۱۰۱۹) ج) ۲۸۲۰ $(بی پایان) \infty$ (بی

(ب) جستوجوي اول عمق گرافي:

 بهترین حالت:
۲۰ (۱۰۱۹ × ۳/۳ ج) ۱۸۲۰ $(بی یایان) \infty$ (بی

 بدترین حالت:
۲۰ (۱۰۱۹ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۲۰۱۹) ج) ۱۸۲۰ د) ∞ (بي پايان)

(ج) جستوجوی اول سطح درختی:

 بهترین حالت:
۲۰ (۱۰۱۹ × ۴/۳ × ۴/۳ × ۱۰۱۹) ج) ۱۸۲۰ (بی پایان $) \infty ($

 بدترین حالت:
۲۰ (۱۰۱۹ × ۳/۳ × ۲۰۱۹) ج) ۲۸۲۰ د) ∞ (بی پایان)

(د) جستوجوی اول سطح گرافی:

 بهترین حالت:
۲۰ (۱۸۲۰ × ۴/۳ × ۱۸۲۰ ج) (بی پایان $) \infty ($

 بدترین حالت:
۱۸۲۰ (۲۰ ۴/۳ × ۱۰۱۹ ج) (بی پایان) ∞ (

(ه) جستوجوی درختی *A:

با بهترین Heuristic ممکن یعنی $h^*(n)$ در بهترین حالت: $h^*(n)$ ممکن یعنی $h^*(n)$ در بهترین الله بایان) ∞ (بی پایان) ∞ (بی پایان)

با بدترین Heuristic ممکن یعنی $h^*(n)$ در بدترین حالت: (بی پایان $) \infty ($ ا د $) \infty ($ ا در این پایان $) \infty ($ اد در این پایان $) \infty ($ ایان پایان $) \infty ($ اد در این پایان پایان $) \infty ($ اد در این پایان $) \infty ($ اد در این پایان

(و) جستوجوی گرافی *A:

با بهترین Heuristic ممکن یعنی $h^*(n)$ در بهترین حالت: $h^*(n)$ ممکن یعنی $h^*(n)$ در بهترین ∞ (بی پایان) ∞ (بی پایان) ۲۰ (بی پایان)

و با بدترین Heuristic ممکن یعنی با بدترین حالت: • با بدترین ا (بی پایان $) \infty ($ ا د $) \infty ($ ا د $) \infty ($ ا ج $) \times ($ ا ج $) \times ($ ا در این پایان $) \times ($ اد در این پایان $) \times ($ این پایان $) \times ($ اد در این پایان