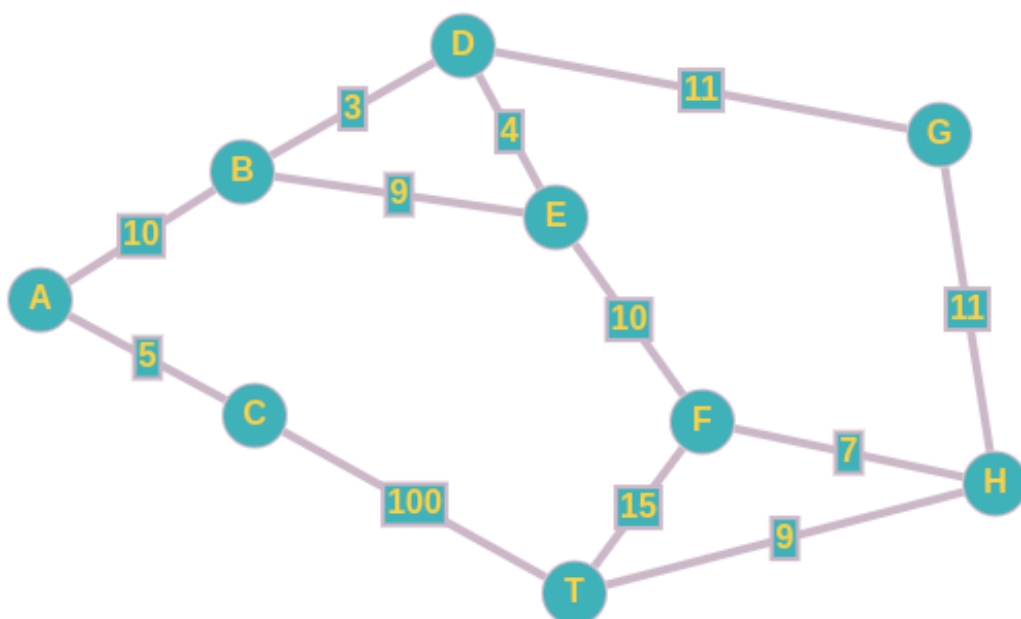


Search

سوال اول

Uninformed Search

با استفاده از الگوریتم uniform cost search حداقل هزینه برای رسیدن از راس A به T را در گراف زیر محاسبه کنید. اگر در یک مرحله چند انتخاب داشتید، راسی را انتخاب کنید که از لحاظ ترتیب الفبا کوچکتر است. همچنین به ازای تمام state های دیده شده مجموعه های frontier، explored، مسیر طی شده، زمان صرف شده و راسی که روی آن قرار دارید را بنویسید.



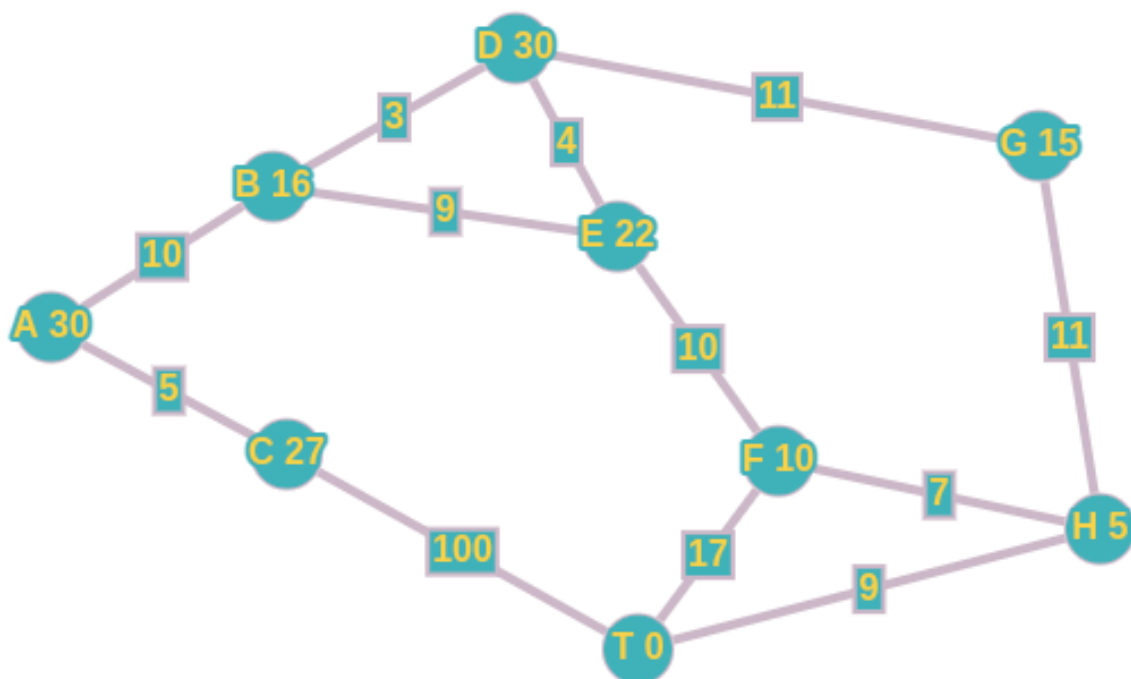
Informed Search

حال در این مرحله به هر راس یک مقدار هیوریستیک نسبت داده شده است. این بار الگوریتم A^* را روی گراف اجرا کنید و حداقل هزینه برای رسیدن از A به T را به دست آورید.

اگر در یک مرحله چند انتخاب داشتید، راسی را انتخاب کنید که از لحاظ ترتیب الفبا کوچک‌تر است. همچنین به ازای تمام stateهای دیده شده مجموعه‌های explored، frontier، مسیر طی شده، زمان صرف شده، مجموع هیوریستیک و زمان صرف شده و راسی که روی آن قرار دارید را بنویسید.

در انتها نیز مقادیر هیوریستیک را از لحاظ admissible و consistent بودن بررسی کنید.

توجه داشته باشید که هر state را فقط یک بار بررسی کنید، یعنی اگر یک راس در explored بود، حتی اگر مسیر کوتاه‌تری برای آن پیدا شد، دوباره این راس را بررسی نمی‌کنیم.



سوال دوم

یک بازی به نام color puzzle داریم. در این بازی m جدول $n \times n$ داریم. در این m جدول، $n \times n$ کاشی به رنگ ۱، $n \times n$ کاشی به رنگ ۲، ... و $n \times n - 1$ کاشی به رنگ n قرار گرفته است یک کاشی به رنگ n نیز خارج از جداول داریم. در نتیجه یک خانه خالی داریم. در این بازی دو نوع حرکت داریم:

1. در هر مرحله می‌توان یکی از کاشی‌های مجاور خانه خالی را به آن خانه منتقل کرد.
 2. فرض کنید جدول A دارای خانه‌ی خالی است. در هر مرحله می‌توان یک جدول دیگر مانند B را انتخاب کرد و کاشی‌ای که در خانه‌ی متناظر خانه‌ی خالی در A است را به خانه‌ی خالی در A برد.
 3. کاشی خارج از جدول را در جای خالی گذاشت. در این صورت دیگر اجازه‌ی انجام هیچ حرکتی را نداریم.
- هدف این است که هر جدول تنها دارای یک رنگ کاشی باشد و همه‌ی جداول کامل باشند.
- یک هیوریستیک غیر بدیهی (به عنوان مثال تعداد جدول‌هایی که بیش از یک رنگ دارند یک هیوریستیک بدیهی محسوب می‌شود) برای حل این مسئله ارائه دهید. همچنین admissible و consistent بودن هیوریستیک خود را اثبات کنید. توجه کنید محاسبه‌ی هیوریستیک شما باید از اردر یک چندجمله‌ای بر مبنای n و m باشد.

برنامه‌ریزی دروس دانشکده

فرض کنید شما مسئول برنامه‌ریزی اجرای دروس دانشکده در روزهای فرد هستید. در ادامه یک لیست از دروس ارائه شده در این ترم را مشاهده می‌کنید، دقت کنید که زمان برگزاری هر درس مشخص شده است. همچنین تعدادی کلاس با ظرفیت‌های متفاوت در اختیار دارید. هر درس باید توسط استاد مناسب ارائه شود و استاد مدنظر باید در ساعت ارائه درس حاضر باشد.

Course	Time	Enrolled
Introduction to Computer Science	8-10	60
Data Structures and Algorithms	10.5-12	50
Distributed Systems	7.5-9	30
Computer Networks	10-11.5	30
Operating Systems	7.5-9	40
Artificial Intelligence	10.5-12	50

Instructor	Courses
Dan Alistarh (I1)	Data Structures and Algorithms, Artificial Intelligence
Matteo Maffei (I2)	Computer Networks, Operating Systems, Distributed Systems
Bryan Ford (I3)	Introduction to Computer Science, Artificial Intelligence
Robert Morris (I4)	Distributed Systems, Computer Networks, Operating Systems, Artificial Intelligence

الف) متغیرها، دامنه‌ی متغیرها و محدودیت‌های موجود در مسئله را مشخص کنید.

ب) گراف محدودیت را برای متغیرها رسم کنید.

ج) در ادامه دامنه متغیرها را پس از اجرای arc-consistency در گراف اولیه نشان دهید. (مراحل اجرا را به طور کامل مشخص کنید)

د) بر اساس بخش قبل یک برنامه‌ریزی در صورت وجود ارائه دهید. در صورت نبود پاسخ مناسب، یکی از ساعت‌ها را تغییر دهید و بخش‌های قبل را دوباره حل کنید. در نهایت برنامه درست و ممکن را ارائه دهید.

تصحیح سوالات امتحانی

استادان درس هوش مصنوعی تصحیح سوالات امتحان میانترم را به دستیاران آموزشی واگذار کرده‌اند. در کل امتحان ۶ سوال دارد و مبحث هر سوال به شرح زیر است:

● سوال اول: سرچ

● سوال دوم: بازی

● سوال سوم: مسئله ارضای محدودیت

● سوال چهارم: الگوریتمهای ژنتیک

● سوال پنجم: سوالات صحیح / غلط

● سوال ششم: درخت تصمیم

دستیاران آموزشی یک تیم هفت نفره هستند: امین (A)، امیر (AM)، پریا (P)، طاها (T)، نگار (N)، کیانوش (K) و امید (O). هر کدام از این افراد مسئول تصحیح ۱ سوال هستند. در نهایت ممکن است یک سوال بیش از یک مصحح داشته باشد. البته هر کدام از این افراد شرایطی دارند که محدودیتهای زیر را اعمال میکنند:

● امیر نمیخواهد با طاها روی یک سوال کار کند.

● نگار فقط سوالات سرچ، بازی یا مسئله ارضای محدودیت را تصحیح میکند.

● کیانوش فقط سوالاتی با شماره فرد را تصحیح میکند.

● امید فقط سوالاتی را تصحیح میکند که شماره آنها قبل از شماره سوال کیانوش باشد.

● نگار فقط سوالاتی را تصحیح میکند که شماره آنها قبل از شماره سوال امیر باشد.

● امین حوصله خواندن جوابهای طولانی را ندارد. پس فقط سوالات صحیح / غلط را تصحیح میکند.

● طاها فقط سوالاتی را تصحیح میکند که شماره آنها بعد از شماره سوال امید باشد.

● امین نمیخواهد با امید روی یک سوال کار کند.

● امید نمیخواهد سوال ۶ را تصحیح کند.

● پریا نمیخواهد سوالات ۴ و ۵ و ۶ را تصحیح کند.

● امیر نمیخواهد سوال ۵ را تصحیح کند.

● امیر فقط سوالاتی را تصحیح میکند که شماره آنها قبل از شماره سوال پریا باشد.

برای تبدیل این مسئله به یک مسئله ارضای محدودیت، فرض کنید متغیرها متناظر با دستیاران آموزشی و دامنه متناظر با شماره سوال است. حال لطفاً به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) محدودیتهای unary را اعمال کنید و دامنه هر متغیر را بعد از اعمال این محدودیتها بنویسید.

ب) ابتدا مقدار کدام متغیر باید مشخص شود؟ چرا؟

ج) فرض کنید میخواهیم ابتدا متغیر N را مقداردهی کنیم. اگر بخواهیم از هیوریستیک Value Constraining Least استفاده کنیم، به ترتیب کدام مقادیر از دامنه این متغیر اولویت دارد؟ هر کدام از این مقادیر چه محدودیتهایی را روی دامنه سایر متغیرها اعمال میکند؟

د) از راست به چپ حرکت کنید و با بررسی محدودیتها مقادیری که برای هر متغیر باقی میماند مشخص کنید. توجه کنید این کار را بعد از اعمال محدودیتهای unary (قسمت الف) انجام دهید.

ه) از چپ به راست حرکت کنید و به هر متغیر یک مقدار اختصاص دهید تا جواب مسئله به دست بیاید. اگر برای یک متغیر چند مقدار وجود دارد، بزرگترین مقدار را به آن اختصاص دهید.