



مسائل (۵۰ + ۵ نمره)

۱. (۱۰ نمره)

(آ) (۶ نمره) ابتدا راس‌ها را از ۱ تا n شماره‌گذاری می‌کنیم. هر state معادل با زیرمجموعه‌ای از K راس اول است که انتخاب کرده‌ایم. اگر راس $K + 1$ ام به هیچ یک از راس‌های state مورد بررسی یال نداشته باشد می‌تواند به این مجموعه اضافه شود. در این صورت هزینه انتخاب راس $K + 1$ ام ۰ و هزینه عدم انتخاب آن ۱ بوده و هر state بدین ترتیب نهایتاً دو همسایه دارد. در این مساله حالت شروع $K = 0$ و حالت هدف حالتی از میان حالات با $K = n$ خواهد بود که هزینه‌ی رسیدن به آنها با شروع از $K = 0$ کمینه باشد (که معادل انتخاب بیشینه تعداد راس‌هایی خواهد بود که دو به دو به یک‌دیگر یال ندارند).

(ب) (۴ نمره) تابع h را تعداد راس‌هایی تعریف کنید که به مجموعه نسبت داده شده به هر state یال داشته و در آن مجموعه نیستند. این تابع admissible است، چرا که این راس‌ها به هیچ وجه در مجموعه نهایی از هر state نخواهند بود و تعداد راس‌های انتخاب نشده در آخر بزرگتر یا مساوی تابع h خواهد بود. همچنین این تابع monotonic است، زیرا در هر انتقال بین دو state یا راس مربوطه انتخاب نمی‌شود که در این صورت مقدار تابع نیز تغییری نمی‌کند، و یا به مجموعه اضافه می‌شود، که با در نظر داشتن این که راس اضافه شده همسایه هیچ یک از اعضای این مجموعه نبوده، نتیجه می‌گیریم از مقدار تابع کاسته نمی‌شود.

۲. (۱۰ نمره)

(آ) (۱ نمره) فضای حالت ما شامل تمامی جایگشت کلمات است، به این ترتیب اندازه‌ی فضای حالت برابر: $N!$ خواهد بود.

(ب) (۳ نمره) تعاریف زیادی می‌توان برای همسایگی در نظر گرفت اما ما در این بررسی این مسئله یک تعریف مناسب برای همسایگی می‌تواند جابه‌جا کردن دو کلمه با هم می‌توان باشد بدین ترتیب دو همسایه برای رشته ممکن است: این است مجازی ترم مصنوعی و مجازی است این هوش مصنوعی ترم.

(ج) (۲ نمره) این الگوریتم ممکن است در اپتیم‌های محلی گیر کند و همواره به جواب درست نرسد.

(د) (۴ نمره) به دلیل این که هر لغت باید یکبار در جمله ظاهر شود ممکن است با روش‌های مرسوم تعداد فرزندان غیرقابل قبول زیادی تولید شود. برای اجتناب از این اتفاق می‌توانیم یک زیر رشته از والد اول انتخاب کنیم و بقیه‌ی کلمات را با ترتیب والد دوم در رشته‌ی فرزند بنویسیم.

۳. (۱۲ نمره)

(آ) (۶ نمره) با توجه به آن که داریم $x := x - \alpha \frac{df(x)}{dx}$ بنابراین با جایگذاری دو مرحله متوالی از هر قسمت می‌توانیم α مربوط به آن را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} 1/2 &= 0 - \alpha_1 \times (-24) \rightarrow \alpha_1 = \frac{1}{24} \\ 2/5 &= 4 - \alpha_2 \times 24 \rightarrow \alpha_2 = \frac{1}{16} \end{aligned}$$

(ب) (۶ نمره) در جدول ۱، تابع در نقطه ۰ دارای گرادیان منفی و در نقطه ۱/۲ دارای گرادیان مثبت است پس باید بین این دو نقطه یک کمینه وجود داشته باشد. به همین ترتیب در جدول ۲، تابع در نقطه ۴ دارای گرادیان مثبت و در نقطه ۲/۵ دارای گرادیان منفی است پس دوباره باید تابع بین این دو نقطه دارای یک کمینه باشد. این نشان می‌دهد تابع حداقل دارای دو کمینه محلی در دو بازه متفاوت بوده و در نتیجه محدب نیست.

۴. (۱۰ نمره)

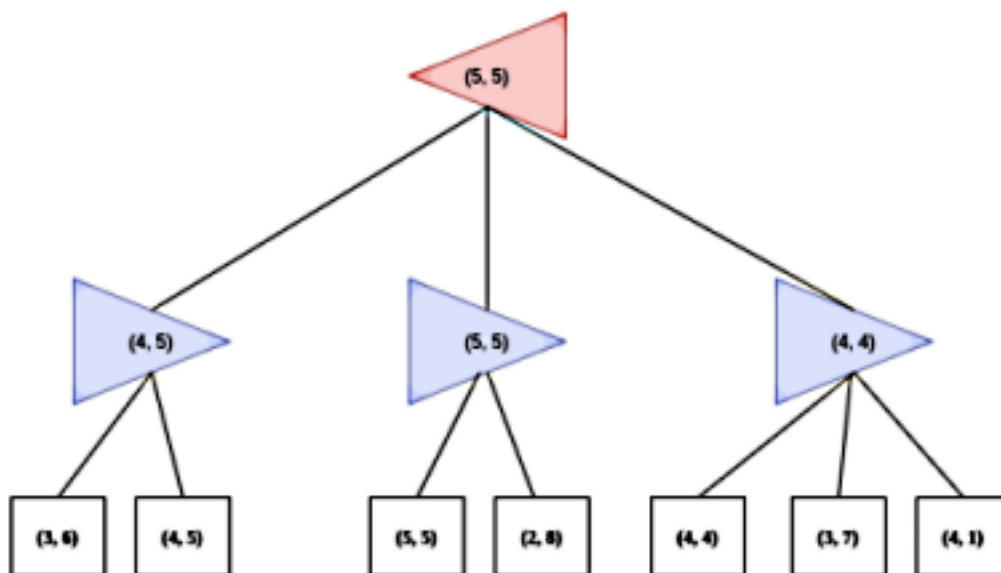
(آ) (۴ نمره) بله معادل است. یک مقدار برای متغیر اول انتخاب می‌کنیم. از two-consistency نتیجه می‌شود که حداقل یک مقدار سازگار برای متغیر دوم وجود دارد. حال از three-consistency نتیجه می‌شود که حداقل یک مقدار سازگار برای متغیر سوم وجود دارد. به همین ترتیب پس از انتخاب $n-1$ متغیر، از n -consistency نتیجه می‌شود که برای متغیر n ام حداقل یک مقدار سازگار وجود دارد.

(ب) (۶ نمره) در ابتدا برای برقراری $A < B$ ، دو عدد ۷ و ۹ از دامنه A حذف می‌شود. چون $A < B$ و $B - C < A$ است، بنابراین عدد صفر از دامنه C حذف می‌شود. حال چون $B > 2C$ ، بنابراین دو عدد ۵ و ۶ از دامنه B حذف می‌شود. در نهایت با توجه به $B - C < A$ ، از دامنه A نیز تنها عدد ۵ باقی می‌ماند. بنابراین در نهایت داریم:

$$\begin{aligned} A &\in \{5\} \\ B &\in \{7\} \\ C &\in \{3\} \end{aligned}$$

۵. (۱۳ نمره)

(آ) (۶ نمره)



برای راحتی کار میتوان استیت های دوتایی داده شده را با استفاده از یک تابع به یک دوتایی دیگری تبدیل کرد و از آنجا به بعد به شکل عادی با درخت بازی برخورد کرد. نحوه اعمال تابع به این شکل است که متغیر بولین x برای فرد a وقتی ۱ است که تعداد شکلات هایش بیشتر مساوی حریف (b) باشد. با این تعریف امتیاز هر کس از عبارت زیر به دست می آید، به عنوان مثال $(3, 6)$ به $(3, 13)$ تبدیل میشود. با استفاده از تغییر $a : a \leftarrow 10x + x \oplus b$ ، حال در ادامه هر کس به دنبال افزایش امتیاز خود خواهد بود.

(ب) (۷ نمره) با توجه به اینکه جمع تعداد شکلات ها حداکثر برابر با ۱۰ است پس بهترین حالت ممکن (۵ و ۵) میباشد. بنابراین تمامی استیت های بعد از این استیت میتوانند نادیده گرفته شوند.

