



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

1.

الف) تعداد خانه ها برابر با $M \times N$ است، با توجه به اینکه خودرو میتواند چهار حالت داشته باشد (جهتش رو به شمال یا جنوب یا شرق یا غرب) باشد و میتواند سرعتی بین صفر تا V_{max} داشته باشد ($V_{max}+1$ حالت)، پس تعداد کل فضای حالت $4MN * (V_{max} + 1)$ میشود.

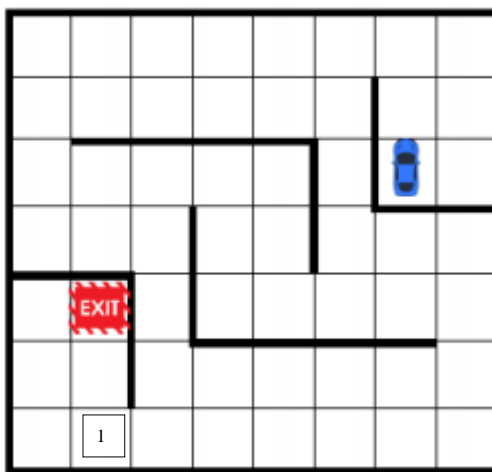
ب) ضریب انشعاب برابر با تعداد اعمالی که عامل در یک حالت میتواند انجام دهد.

اگر عامل در حال حرکت باشد میتواند ترمز کند یا گاز بدهد که می شود دو حالت.

برای حالتی که ماشین در حال حرکت نباشد میتواند به چپ یا راست یا مستقیم برود که می شود ۳ حالت.

پس حداکثر ضریب انشعاب برابر با ۳ میشود.

ج) خیر، فرض کنیم ماشین در خانه ۱ باشد و دارای سرعت ۲ باشد، فاصله ی منتهن آن تا هدف برابر با ۲ است ولی با یک حرکت به حالت مقصد میرسد، که یعنی از حالت اصلی بیشتر است که این مخالف تعریف قابل قبول بودن است.





بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

(د)

تابع اول:

از همان فاصله منتهن استفاده میکنیم ولی با این تفاوت که آن را تقسیم بر V_{max} میکنیم. بهترین حالت برای وقتی است که با حداکثر سرعت حرکت کند که برابر با این تابع میشود و در سایر موارد از آن کمتر است. پس قابل قبول است.

تابع دوم را در این حالت فرض میکنیم که در ابتدا با سرعت v_0 حرکت میکند و در هر مرحله یک واحد به سرعت افزوده میشود. پس تعداد گام ها برای فاصله ی منتهن x برابر میشود با :

$$x = v_0 + v_0 + 1 + v_0 + 2 + \dots + v_0 + n \rightarrow n(n+1)/2 + nv_0 = x$$

در بهترین حالت ترمزی انجام ندهد که برابر با فرمول بالا میشود و در سایر موارد از آن بیشتر میشود. پس قابل قبول میباشد. (برای relax کردن فرض میکنیم تا قبل از اتمام مسیر به حداکثر سرعت نمیرسد)

برای بررسی dominant میتوان گفت که تابع دوم از تابع اول بیشتر یا مساوی است (حالتی که با سرعت حداکثر شروع شود) پس تابع دوم dominant است.



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۹-۹۸
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

۲.

الف) کامیون اول در یکی از n^2 خانه میتواند باشد. کامیون بعدی در یکی از n^2-1 خانه دیگر قرار میگیرد. به این ترتیب تعداد فضای حالت برابر میشود با:

$$(n^2)(n^2 - 1) \dots (n^2 - n + 1) = \frac{(n^2)!}{n^2 - n}$$

ب) در هر زمان هر کامیون میتواند به یکی از جهات بالا، پایین، چپ یا راست برود یا حرکت نکند، پس برابر میشود با: 5^n

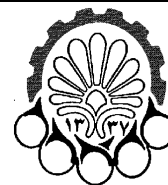
ج) میتوان از فاصله منتهن استفاده کرده که یعنی تابع برابر میشود با:

$$h = |x_i - n + i - 1| + |y_i - n|$$

د) دو تابع \min و \max قابل قبول است. فرض کنید بهترین حالت باشد در این صورت توقفی یا نداخلی نداریم و حداقل به اندازه دورترین کامیون گام لازم است، که برابر با تابع \max است. تابع \min از \max کمتر است، پس تابع \max غالب است و \min هم قابل قبول میشود.



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

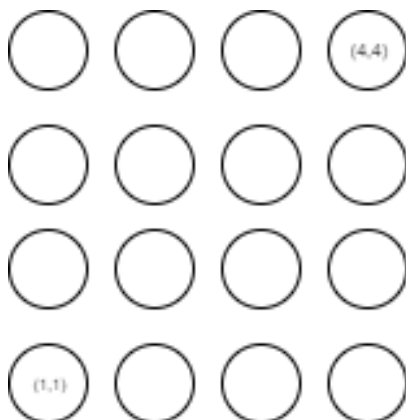
مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

۳.



فضای حالت برابر با شکل مقابل می باشد.

فرض کنیم اکشن ها به صورت زیر باشد.

در خانه (1,1) بسط داده میشود: (2,1) و (2,2)

در (2,2) بسط داده میشود: (3,3) و (2,4)

در (3,3) بسط داده میشود: (3,4) و (3,2)

در (2,1) بسط داده میشود: (4,4) و (3,1)

. در الگوریتم A^* به شرح زیر مسیر انتخاب میشود.

در این الگوریتم کوچکترین f را انتخاب میکند.

$$f(1,1) = \sqrt{18} = 4.24$$

$$f(2,1) = 1 + \sqrt{13} = 4.6$$

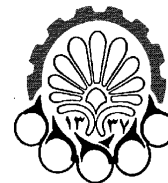
$$f(2,2) = \sqrt{8} + \sqrt{2} = 4.24$$

$$f(3,3) = \sqrt{2} + \sqrt{2} + \sqrt{2} = 4.24$$

$$f(2,4) = 2 + \sqrt{2} + 2 = 5.4$$

$$f(3,4) = 2\sqrt{2} + 2 = 4.82$$

$$f(3,2) = 2\sqrt{2} + 1 + \sqrt{5} = 6.03$$



$$f(4,4) = 1 + \sqrt{13} = 4.6$$

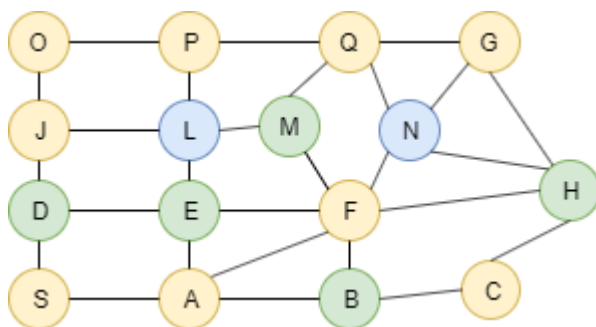
$$f(3,1) = 2 + \sqrt{10} = 5.16$$

طبق الگوریتم A^* ابتدا (2,2) انتخاب میشود و بعد (4,2) بعد (2,1) و در انتها (4,4) انتخاب میشود. که در صورت استفاده از BFS و DFS امکان زودتر رسیدن بود.

در BFS در مرحله دومین لایه میرسیم.

در DFS امکان دارد در اولین انتخاب ۱ و ۲ انتخاب شود و بعد از آن به هدف برسد.

۴.

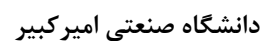
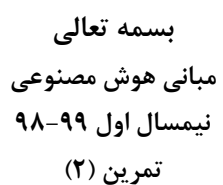


الف) اگر برابر صفر باشد، الگوریتم تبدیل به GreedyBestFirst و در صورت یک بودن به UCS تبدیل میشود. برای حد وسط اینها میتوان $\frac{1}{2}$ گرفت.

ب) مقدار تابع را برابر با کمترین تعداد گره در مسیرش به هدف قرار میدهیم. چون وزن گره ها بزرگتر مساوی یک است پس این تابع قابل قبول است.

ج) مقدار اولیه را برابر با $f(s)$ میگذاریم. که با توجه به دو قسمت الف و ب برابر میشود با:

$$f(s) = \frac{g(s) + h(s)}{2} = \frac{0 + 4}{2} = 2$$

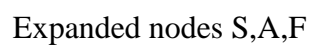


دانشکده مهندسی کامپیوتر

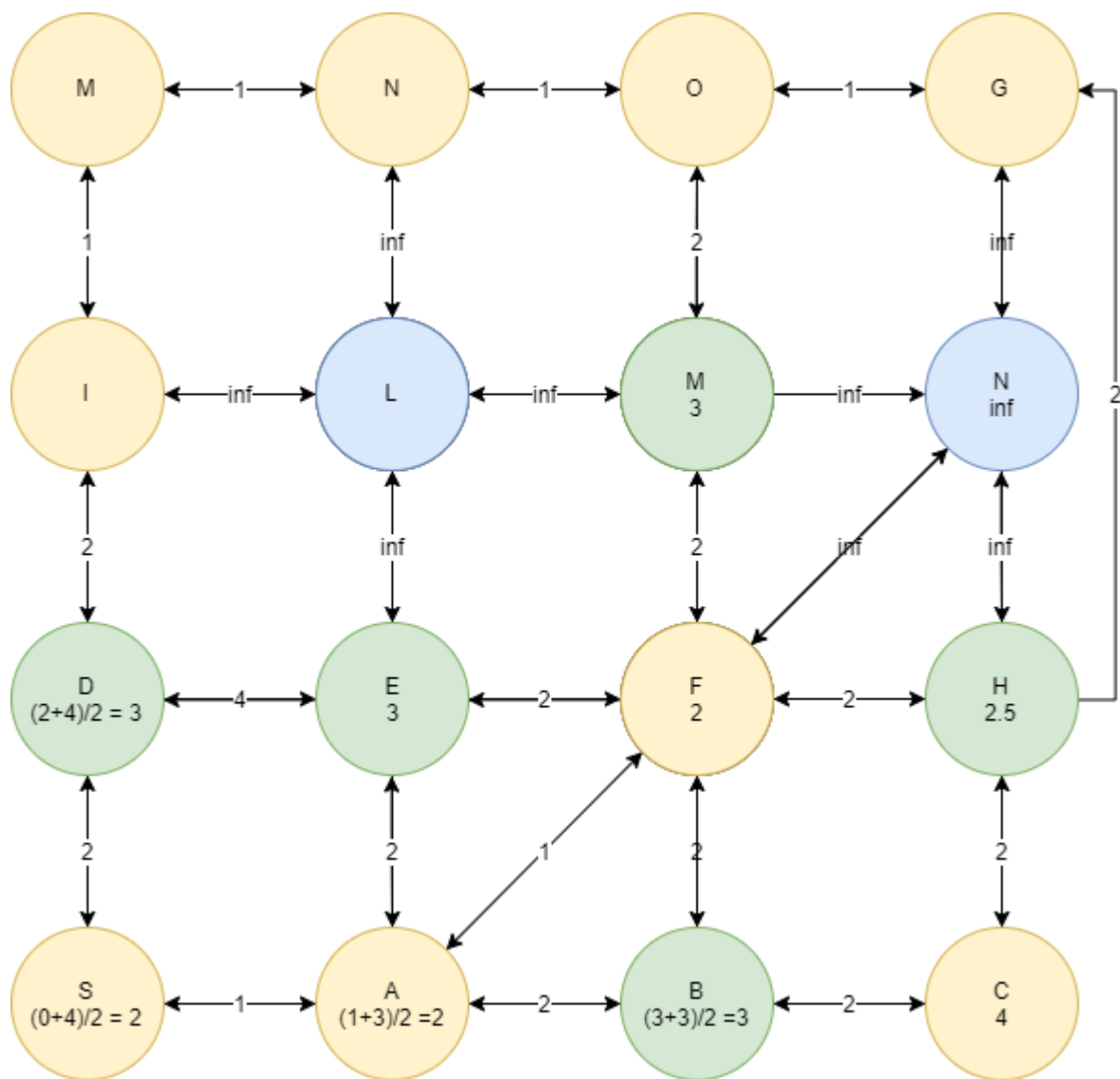
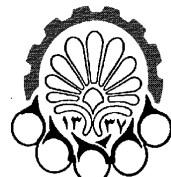
مهلت تحويل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

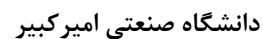
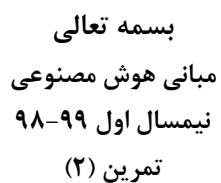
نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری



Upper bound = $f(L) = 2.5$



Expanded nodes: S, A, F, H

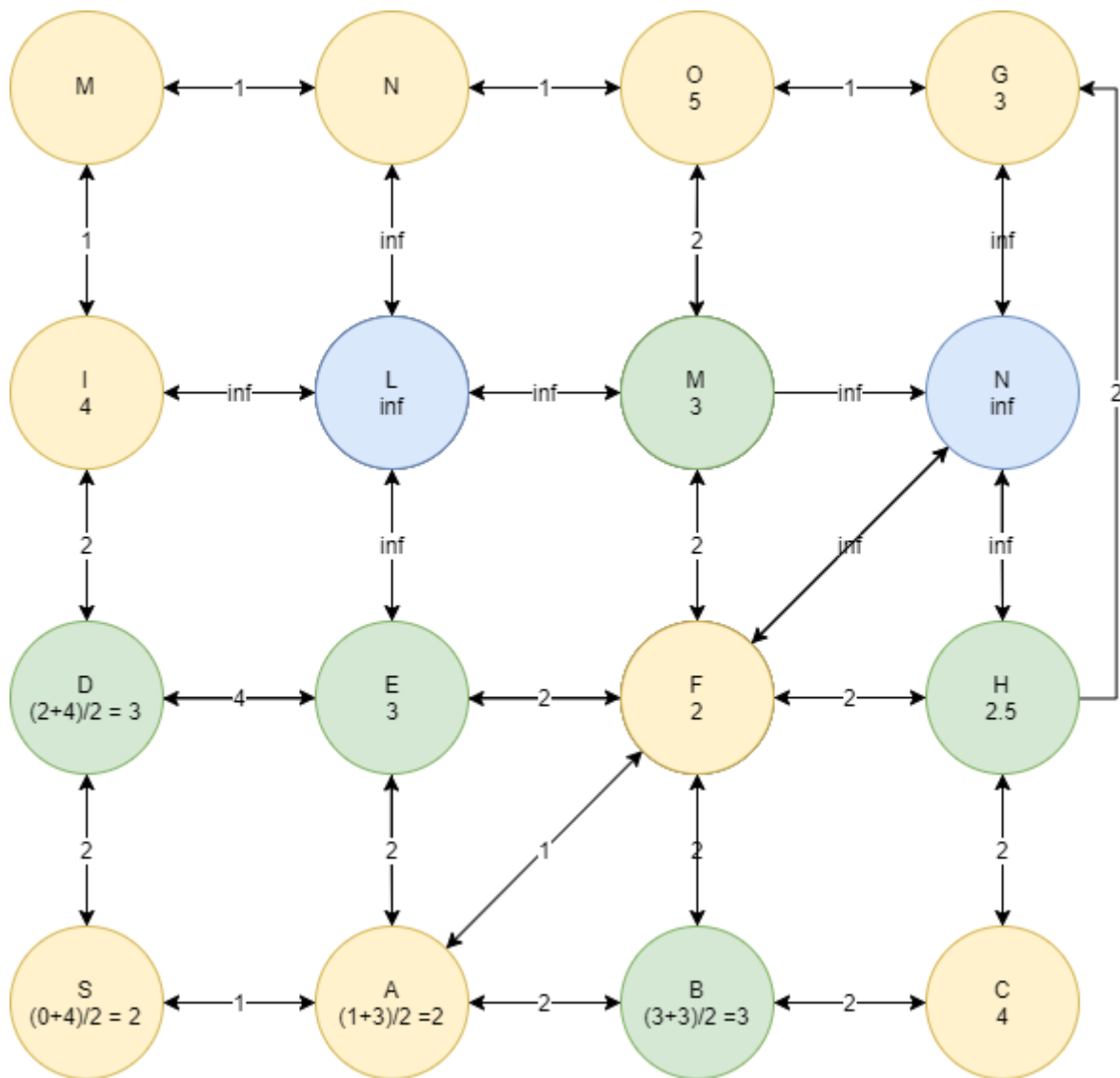


دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحويل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

Upper bound = $f(D) = 3$ 

Expanded nodes = S,A,F, H,D, E, M,G

مرحله بعد ندارد.



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



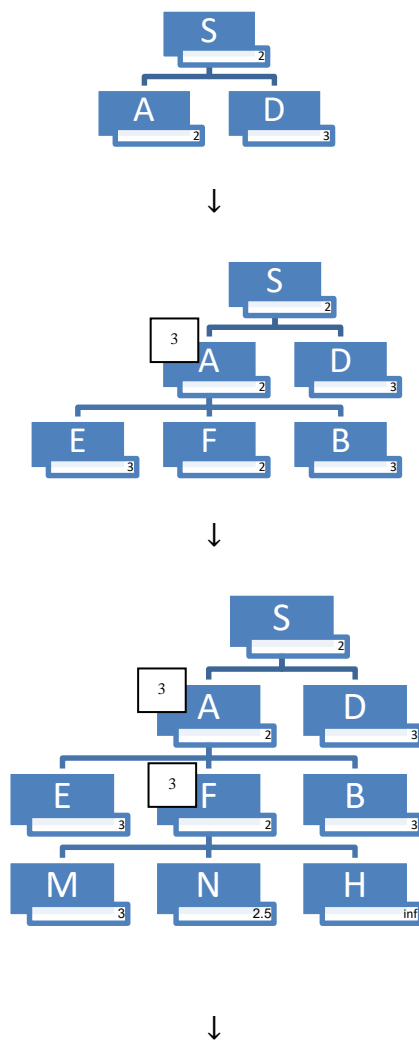
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری



حالت هایی که دوباره تکرار
شده اند ولی مقدار بیشتری
دارند را حذف کردم.



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



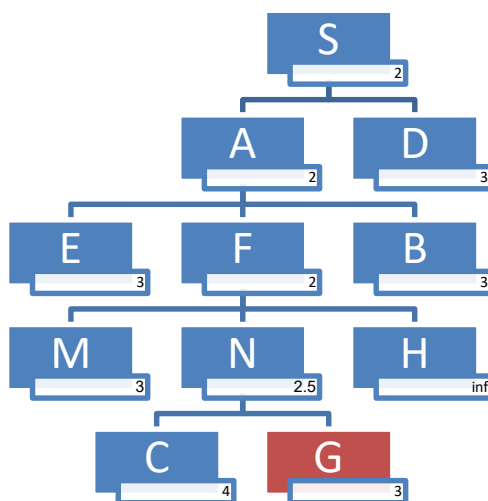
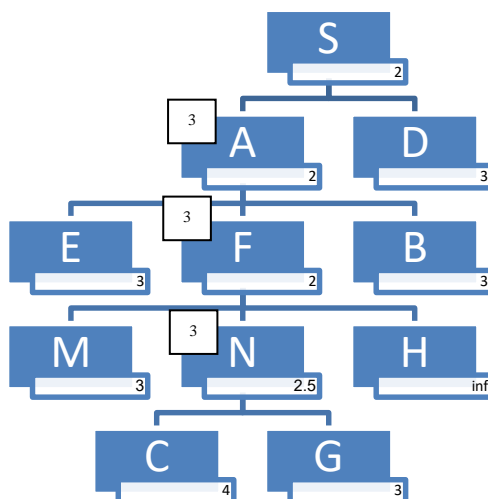
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری





بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

۵.

(الف)

Search algorithm	A-B-D-G	A-C-D-G	A-B-C-D-F-G
DFS	Y	Y	Y
BFS	Y	Y	
UCS			Y
A* (h1)			Y
A* (h2)			Y

مسیر ABDG :

برای DFS: این الگوریتم همسایه ها را در هر لحظه انتخاب میکند و کفایت تا مسیر داده شده از این طریق امکانپذیر باشد.

در ابتدا B را انتخاب میکند، بعد به همسایه آن D میرود و در ادامه به همسایه آن G میرود.

برای BFS: در ابتدا یکی از دو نود B یا C را انتخاب میکند. در گام بعدی قطعاً نود D را انتخاب میکند و با بسط آن به هدف میرسد. پس مسیر ACDG هم میشود.

مسیر ACDG :

برای DFS: مانند قبلی است فقط کفایت این بار به C برود در ابتدا.

برای BFS: گفته شد.

مسیر ABCDFG :

برای DFS: چون این نودها همسایه هستند میشود.

برای UCS: در این روش کوچکترین g انتخاب میشود که با الگو بالا تطابق دارد.



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۸-۹۹
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

$$g(A) = 0 \rightarrow G(B) = 1, G(C) = 4 \xrightarrow{\text{select } B} G(C) = 2, G(D) = 6 \xrightarrow{C} G(D) = 6, G(E) = 13, G(G) = 13, G(F) = 8 \xrightarrow{D} \text{select } F \rightarrow \text{select } G$$

برای $A^*(h1)$:

$$f(a) = 9.5 \xrightarrow{a} f(b) = 10, f(c) = 12 \xrightarrow{b} f(c) = 12, f(d) = 12 \xrightarrow{c} \text{select } d \rightarrow f(e) = 14.5, f(f) = 12, f(g) = 14 \xrightarrow{f} \text{select } G$$

برای $A^*(h2)$:

مانند قبلی است.

(ب)

$$1. h^*(b) = 12_{bcdfg} \rightarrow h_3(b) < 12$$

2.

$$h(b) \leq h(b) + c(b, d) \rightarrow h(b) \leq 12$$

$$h(b) \leq h(c) + c(b, c) \rightarrow h(b) \leq 10$$

$$h(a) \leq h(b) + c(a, b) \rightarrow h(b) \geq 9$$

$$9 \leq h(b) \leq 10$$

3.

$$f(c) \leq f(b) \rightarrow 4 + 9 \leq f(b) + 1 \rightarrow h(b) \geq 12$$

$$f(b) \leq f(d) \rightarrow 10 + h(b) \leq 7 + 7 \rightarrow h(b) \leq 4$$

در این مرحله باید b ای که بدست میآید باید طوری باشد که انتخاب d مقرون به صرفه باشد. اشتراک دو بازه نشان میدهد $h(b)$ بدست نمیآید.



بسمه تعالی
مبانی هوش مصنوعی
نیمسال اول ۹۹-۹۸
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

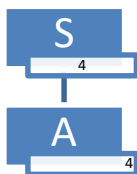
شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

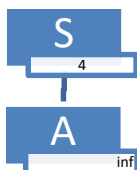
۶.



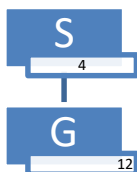
↓



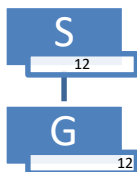
memory limit ↓



save ↓



↓ update s_f



Path is:SG