



# هوش مصنوعی

پاییز ۱۴۰۰

استاد: محمدحسین رهبان

گردآورندگان: امیرمهدی نامجو، امین مقراضی

بررسی و بازبینی: علی ربیعی

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی کامپیوتر

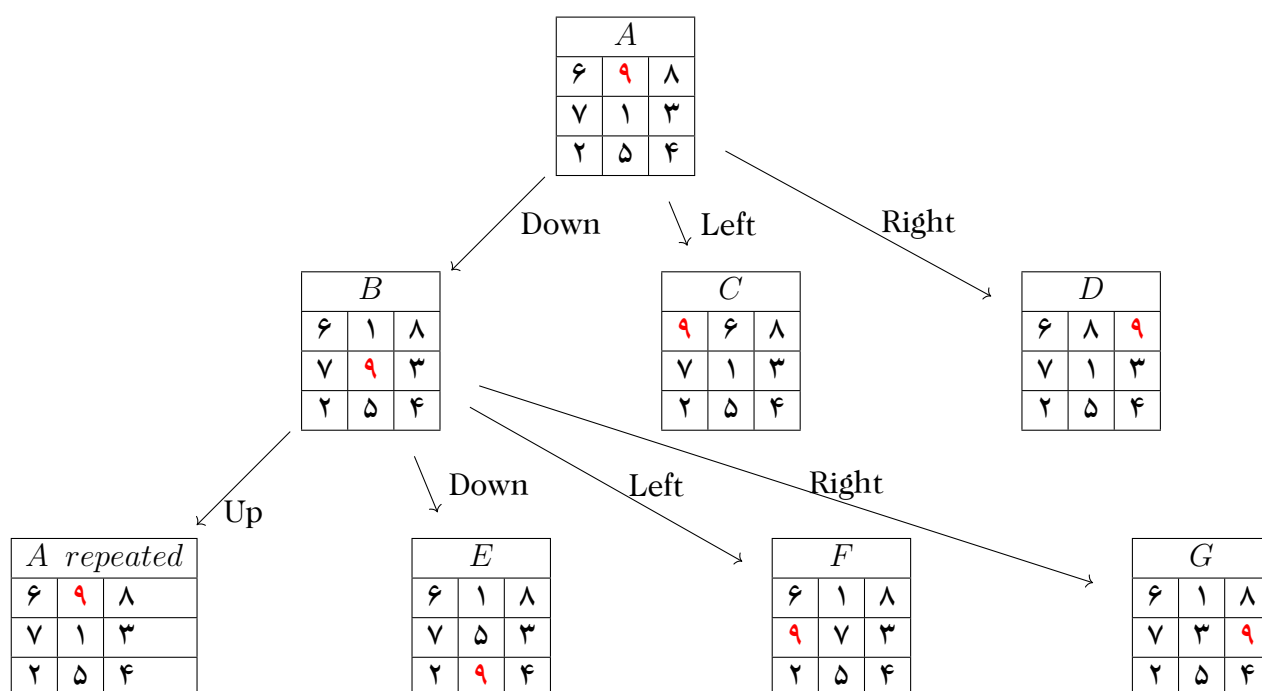
مهلت ارسال: ۱۵ مهر

Intelligent Agents, Uninformed Search پاسخ تمرین اول بخش دوم

سوالات (۱۰۰ نمره)

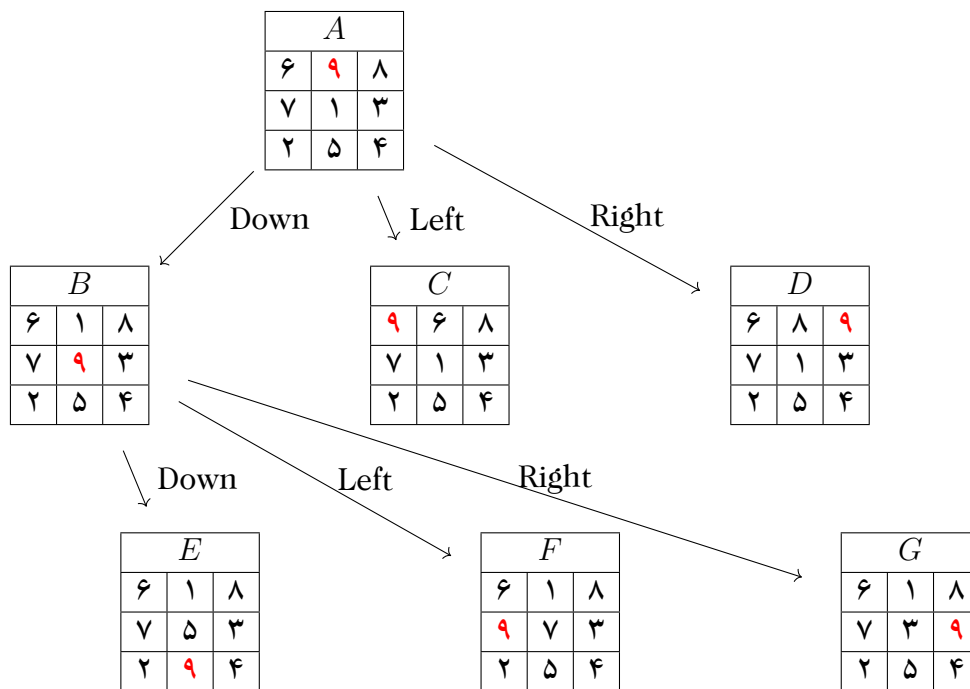
۱. (۶۰ نمره)

(آ) شکل بدین صورت خواهد بود:



ابتدا از A شروع کرده و از آن جایی که جواب نیست و چیزی هم برای بررسی در کنار آن وجود ندارد، آن را بسط می‌دهیم. حال ابتدا B سپس C سپس D را بررسی می‌کنیم و متوجه می‌شویم جواب نیستند. سپس B برای بسط دادن انتخاب شده و بسط داده می‌شود. حال حالت تکراری که A است دوباره بررسی شده، سپس حالت E بررسی می‌شود که جواب است و الگوریتم به پایان می‌رسد. (توجه کنید ترتیب بررسی شدن‌ها می‌تواند متفاوت باشد)

ب) شکل بدین صورت خواهد بود:

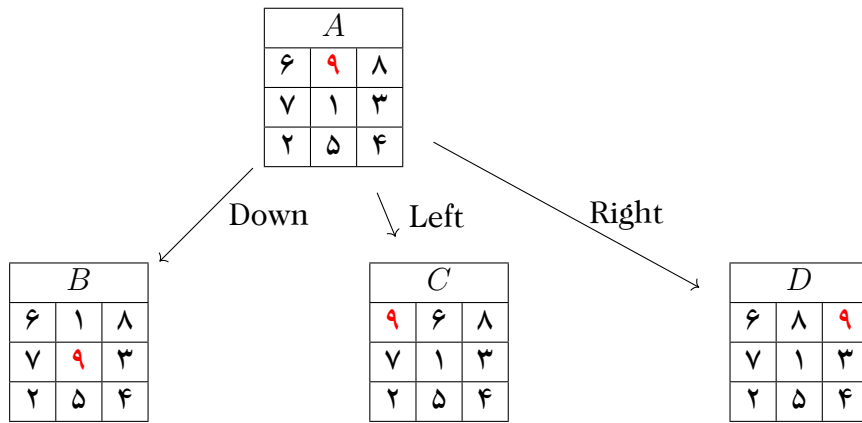


ابتدا از A شروع کرده و از آن جایی که جواب نیست و چیزی هم برای بررسی در کنار آن وجود ندارد، آن را بسط می‌دهیم. حال ابتدا B سپس C سپس D را بررسی می‌کنیم و متوجه می‌شویم جواب نیستند. سپس B برای بسط دادن انتخاب شده و بسط داده می‌شود. سپس حالت E بررسی می‌شود که جواب است و الگوریتم به پایان می‌رسد. (توجه کنید ترتیب بررسی شدن‌ها می‌تواند متفاوت باشد)

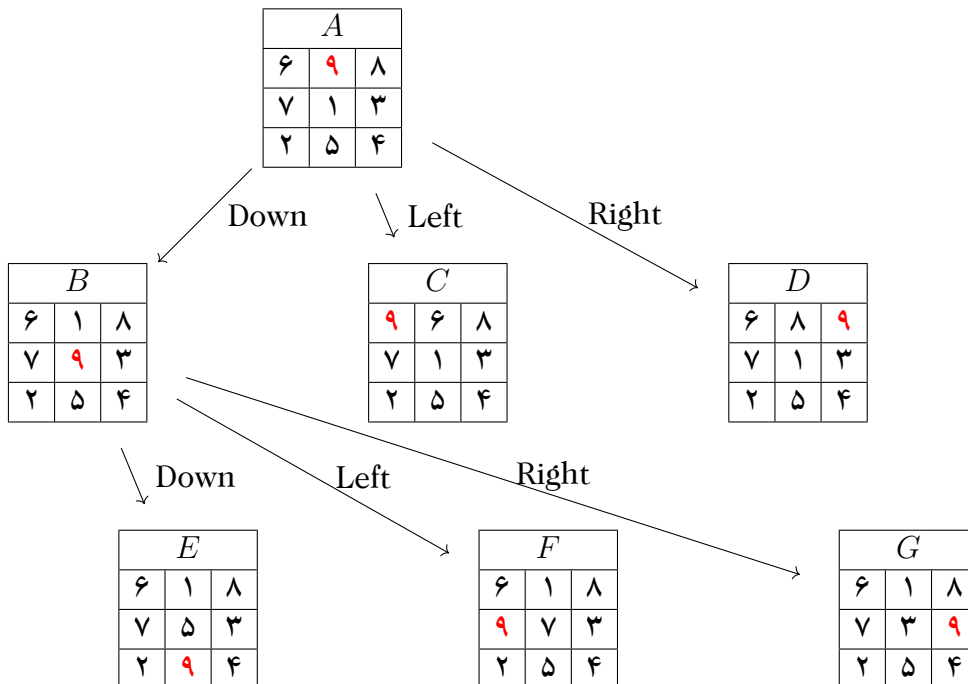
ج) برای  $l = 0$

A		
۶	۹	۸
۷	۱	۳
۲	۵	۴

گره A بررسی می‌شود و جواب نیست.  
برای  $l = 1$ :



گره A بررسی می‌شود و جواب نیست و بسط داده می‌شود. سپس B بررسی می‌شود که جواب نیست. در DFS معمول باید اکنون B بسط داده می‌شد ولی چون لیمیت گذاشته شده، بسط داده نمی‌شود و سراغ C و سپس D رفته و آنان هم جواب نیستند.  
برای  $l = 2$ :



ابتدا از A شروع کرده و از آن جایی که جواب نیست و چیزی هم برای بررسی در کنار آن وجود ندارد، آن را بسط می‌دهیم و B و C و D بوجود می‌آیند. به سراغ بررسی B می‌رویم که جواب نیست. این جا C و D بررسی نمی‌شود، بلکه B بسط داده می‌شود. سپس E بررسی می‌شود و جواب است و الگوریتم به پایان می‌رسد. توجه کنید که اگر با ترتیب دیگری گره‌ها را بررسی می‌کردیم، ممکن بود درخت رسم شده طولانی‌تر بشود. سایر حالاتی که در نهایت به جواب رسیده باشند قابل قبول هستند.

۲. (۴۰ نمره)

(آ) درست. از آن جایی که  $h(s)$  قابل قبول است، می‌دانیم که  $0 \leq h(s) \leq h * (s)$ . فرض کنید  $h'(s) = \max(0, \log_2 h(s))$  برای این که ببینیم این هیوریستیک هم قابل قبول است، باید بررسی کنیم که

$0 \leq h'(s) \leq h * (s)$  باشد. دو حالت مختلف را بررسی می‌کنیم. اگر  $h(s)$  کمتر از 1 باشد آن‌گاه لگاریتم آن کمتر از 0 است و در نتیجه  $h'(s) = 0$  است و به شکل بدیهی Admissible است. اگر  $h(s) > 1$  آن‌گاه باید توجه کنیم که می‌دانیم به ازای مقادیر  $x > 1$  داریم:  $x > \log_2 x$  در نتیجه در این حالت هم  $h'(s) < h(s) \leq h * (s)$  پس حکم سوال ثابت شد.

(ب) غلط است. یک مثال برای این حالت زمانی است که فرض کنیم هزینه پیمودن هر یال در گراف حالات 0.1 باشد. حال فرض کنید جواب واقعی کمتر از 10 قدم فاصله داشته باشد، مثلاً با 9 قدم به آن برسیم. در آن صورت  $h(s)$  باید برای خانه اول در مجموع کمتر از 0.9 باشد. (مثلاً 0.89) (یا به طور کلی کمتر از 1 باشد). اما این موضوع در مورد  $\sqrt{h(s)}$  صادق نیست و مثلاً برای همین 9 قدم جذر 0.89 می‌شود 0.94. در نتیجه نمی‌توان لزوماً به این نتیجه رسید که  $\sqrt{h(s)}$  قابل قبول است.