

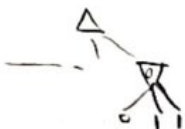
سوال ۱) الف)  $h = mrv$  :  $var$  ای انتخابی کند که کمترین possible-value را دارد و آن value می‌دهد  
 باین کار بابت می‌گویم که  $var$  های که در نقاط بحرانی هستند را زودتر مشخص می‌کنیم و این کار به  
 دنبال  $var$  ها با جبرانی تر می‌رویم.

ب)  $h = mrv$  : برای  $var$  انتخاب شده، value ای انتخابی کند که  $var$  های  $var_1, var_2, \dots, var_n$  را  
 همسایه، یعنی مقدار possible-value را از دست بدهند.  
 ب) مسئله مرکزی گمان را حذف می‌کنیم، باین کار ۴ درخت خواهیم داشت، حال Value مسئله را حذف  
 می‌کنیم و با توجه به آن درخت ما را حل می‌کنیم.

ج) اینکار ممکن نیست زیرا در  $zero-sum$  ما با تلاشی می‌کنیم  $max$  و  $min$  بود و در  $non-zero-sum$  هیچ رقابتی بین ما وجود ندارد و هرکس تلاشی می‌کند خودش  
 $max$  کند برای همین روش  $alpha-beta$  کار از نسبت در اصلاً می‌فستاید نمی‌کند  
 ما  $min$  کند که بخواهیم  $alpha-beta$  و  $max-min$  بترسیم!

د) از آنجایی که هر دو مسئله مانند بازی ای است که حریف به شکل  $random$  عمل می‌کند پس بهتر است که  
 از  $expectimax$  استفاده کنیم که این کار از  $minmax$  بهینه تر عمل می‌کند اما این  
 دلیل نمی‌شود  $minmax$  درست عمل نکند، بلکه اکثر اکثریتی برای وجود الگوریتم  
 $minmax$  هم جواب درست را می‌دهد اما باز هم در این شرایط  $expectimax$  بهتر است.

پس!  $minmax$  : در این یک درخت  $min$  value ۱ داشته باشد اگر به هر  
 داده سوال به روشی ۱-۰ : در این یک درخت  $max$  value ۱ داشته باشد اما این روش احتمال را بهینه نمی‌کند  
 انتخاب روشی از این روش ما را به خواسته خود می‌رساند اما این روش احتمال را بهینه نمی‌کند  
 بلکه نمی‌گیرد آیا احتمال صد درصدی داریم یا نه برای مثال :



در این موقعیت  $\frac{2}{3}$  احتمال موفقیت است که آنرا تاریده می‌گیریم برای تعیین، روش *expectimax*  
روش بهینه بهترین است چون *minimax* حالت *suicidal* دارد و *expectimax* بهترین عملی کند.

الف، تغییرهای ما از  $S_i$  مستقیماً تا  $Hij$  شروع دارند و تا  $T$  دارند!

- \* تغییر هر خلاص به ترتیب انجام می شود
- \* تغییر هم کامپیوتری، یک زمان سنگین انجام می شوند
- \* تغییر تا آخر فرصت داده شده انجام شوند.

ج ۱ از ابتدا شروع می کنیم، درجا  $fail$  شروع عقب نشینی می کنیم.

$$S_{00}=0 \rightarrow S_{01}=2 \xrightarrow{A} S_{02}=7 \rightarrow S_{03}=9 \rightarrow S_{10}=9 \rightarrow S_{11}=10 \rightarrow S_{12}=fail$$

\* عقب نشینی به  $S_{11}$  اما برای این  $node$  و  $value$  دیگر وجود نیست  
\* پس عقب نشینی به  $S_{10}$

$$A \rightarrow S_{10} = \{1, 11, 12, 13\} \rightarrow fail$$

\* عقب نشینی به  $S_{03}$  که باز هم گسست می خیزد.

$$S_{00}=0 \rightarrow S_{01}=2 \rightarrow S_{02}=7 \rightarrow S_{03}=9 \rightarrow S_{10}=9 \rightarrow S_{11}=10 \rightarrow S_{12}=fail$$

\* عقب نشینی به  $S_{01}$

$$S_{00}=0 \rightarrow S_{01}=2 \rightarrow S_{02}=7 \rightarrow S_{03}=9 \rightarrow S_{10}=9 \rightarrow S_{11}=10 \rightarrow S_{12}=9$$

$$\rightarrow S_{20}=0 \rightarrow S_{21}=2 \rightarrow S_{22}=9 \rightarrow S_{23}=11 \rightarrow S_{30}=0$$

$$\rightarrow S_{31}=2 \rightarrow S_{32}=11 \rightarrow fail$$

\* حل باید در این شروع به عقب نشینی کنیم، اما عقب نشینی های  $S_{32}$ ،  $S_{31}$ ،  $S_{23}$  و  $S_{22}$  یکبار ساز نمی کنند و باز هم  $fail$  می شویم پس به سرانجام  $S_{22}$  می رویم.

$$B \rightarrow S_{pr} = 1. \rightarrow S_{pr} = 12 \rightarrow S_{pr} = 0 \rightarrow S_{pr} = \epsilon \rightarrow S_{pr} = 7 \rightarrow S_{pr} = 1.$$

→ accept

class num	hw num	0	1	2	3
0	0	0	4	1	10
1	1	1	4	9	NA
2	2	0	2	10	12
3	3	0	4	7	1.

استدلال که می توان

پس در این حالت داریم

0	4	1	10
1	4	9	NA
2	2	10	12
3	4	7	1.

(ر)  $MRV \leftarrow$  انتخاب بین  $S_{pr}$  و  $S_{pr}$  ، اگر به بزرگ در  $S_{pr}$  اولویت می دهیم

پس 1 می داریم. حال تنها مقدار باز  $S_{pr}$  ، 0 است.

$$S_{pr} = 1 \rightarrow S_{pr} = 0$$

حال  $S_{pr}$  و  $S_{pr}$  انتخاب می شود

$$A \rightarrow S_{pr} = 1 \rightarrow S_{pr} = 0 \rightarrow S_{pr} = 6 \rightarrow S_{pr} = 4$$

حال انتخاب  $pr_1, pr_2, pr_3$

$$B \rightarrow A \rightarrow S_{pr} = 1 \rightarrow S_{pr} = 1. \rightarrow S_{pr} = 12$$

حال  $S_{pr}$  و  $S_{pr}$  تغییر داده دارند  $\leftarrow$  انتخاب  $S_{pr}$  ، 0 یا value نمی تواند 1 باشد

$$C \rightarrow B \rightarrow S_{pr} = 2 \rightarrow S_{pr} = 0 \rightarrow S_{pr} = 4 \rightarrow S_{pr} = 1$$

حال  $S_{pr}$  انتخاب می شود و ضرایب را

$$D \rightarrow C \rightarrow S_{pr} = \epsilon \rightarrow S_{pr} = 1$$

حال به ترتیب  $S_{12}$  و  $S_{13}$  انتخاب می شود.

$D \rightarrow S_{12} = 1 \rightarrow S_{13} = 1_0 \rightarrow \text{accept}$

پس اینکه خواصیم را است:

	۱	۴	۸	۱۰
	۵	۱	۶	NA
	۶	۸	۱۰	۱۲
	۵	۲	۴	۸

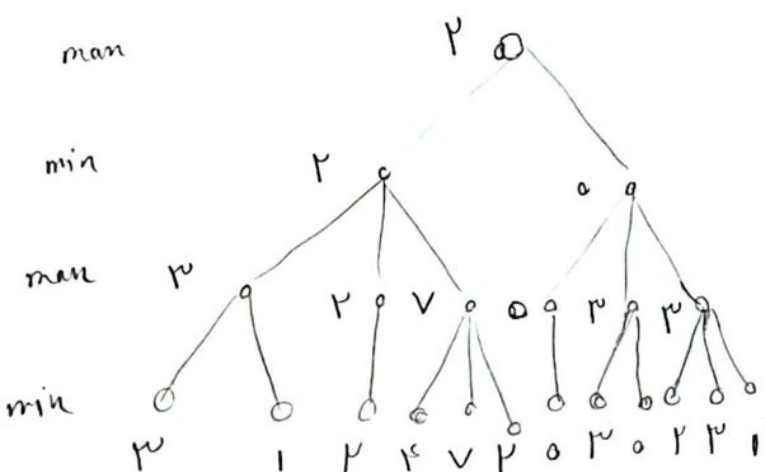
(۴) در عقبی ب یک backtrack کاری داریم

اما در عقبی ج،  $back_{track}$  را از heuristic های بهبود دهنده استفاده کرده ایم.

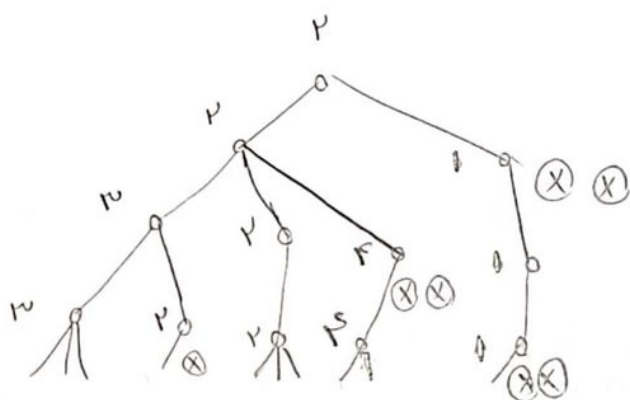
و واضح است که عقبی ب اندازه رفت بزرگتری دارد و استفاده از  $h$  با عملگرها را بهتر می کند

علی اسحاقی ۲۰۱۹/۱۰

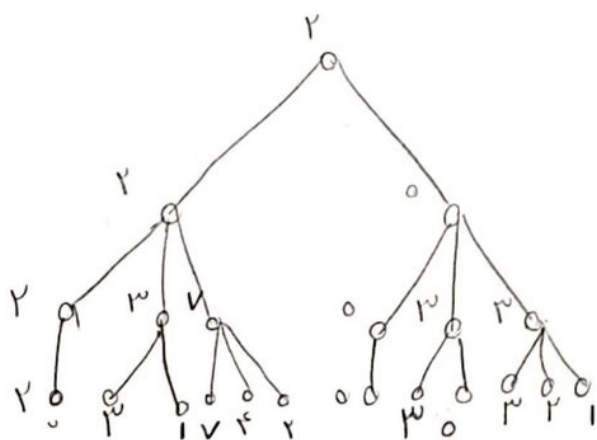
سوال ۱۳ الف،



(-)

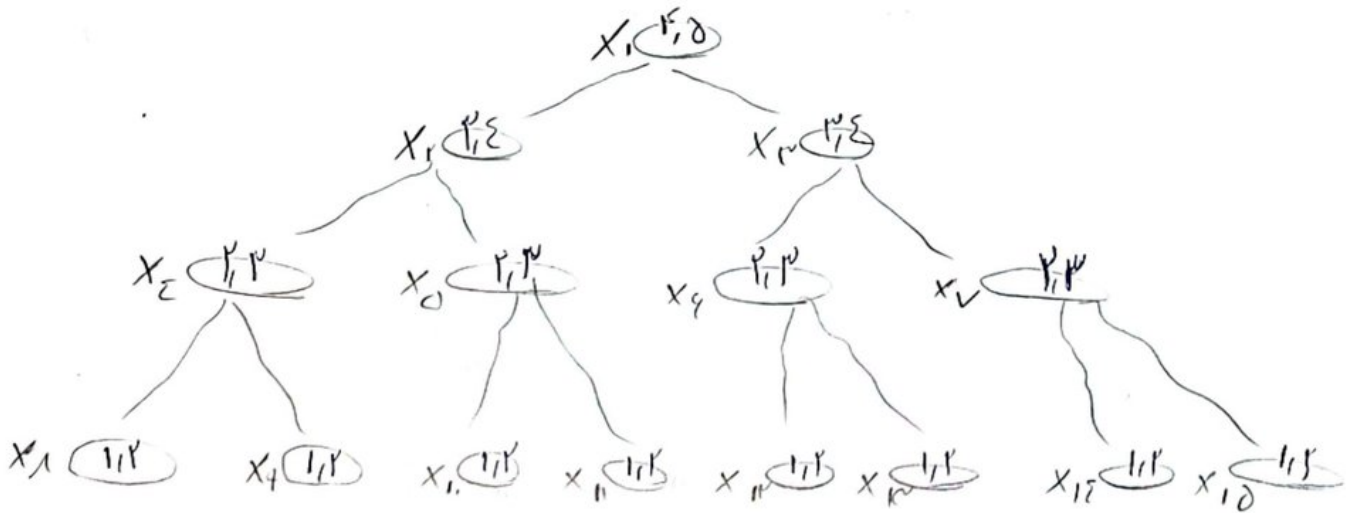


ج، برای min ما : از حیث رات صعودی  
برای max ما : از حیث رات نزولی

[illegible]



سوال ۴، الف، به نسبت فاصله تا برگ در node باید از دامنه آن بکاهیم.  
مقدار از دامنه هر بچاظر کانتینیت مسئله عددی شود.  
در آخر اگر arc-consistent به شکل زیر خواهیم داشت:



باید arc-consistent =

$$X_1 \rightarrow 4$$

$$X_2 \text{ و } X_3 \rightarrow 4$$

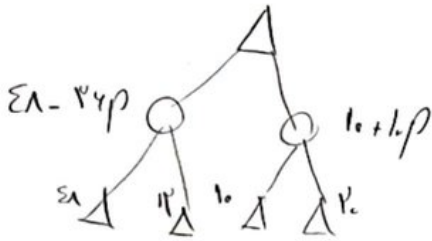
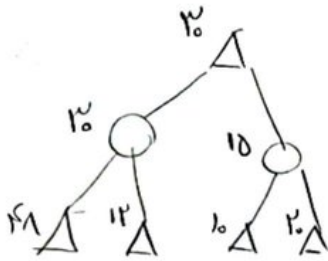
$$X_4 \text{ و } X_5 \rightarrow 3$$

$$X_1 \text{ و } X_{11} \rightarrow 2$$

ج، بله، می توانیم به کمک in order اعلام داد و به هر node، max possible value، نسبت دهیم.

د، اگر  $d$ ، اندازه دامنه فرض کردیم، مقدار متغیرها، مقدار از  $nd^2$  خواهیم داشت.

$$O(nd^2)$$



برای اینکه حرکت تغییر کند لازم است که  
 $10 + 10 < 10 - 10$  پس:

$$10 < 10 - 10 \rightarrow \frac{10}{20} < 10$$

$$\rightarrow \left\{ \frac{10}{20} < 10 \right\}$$