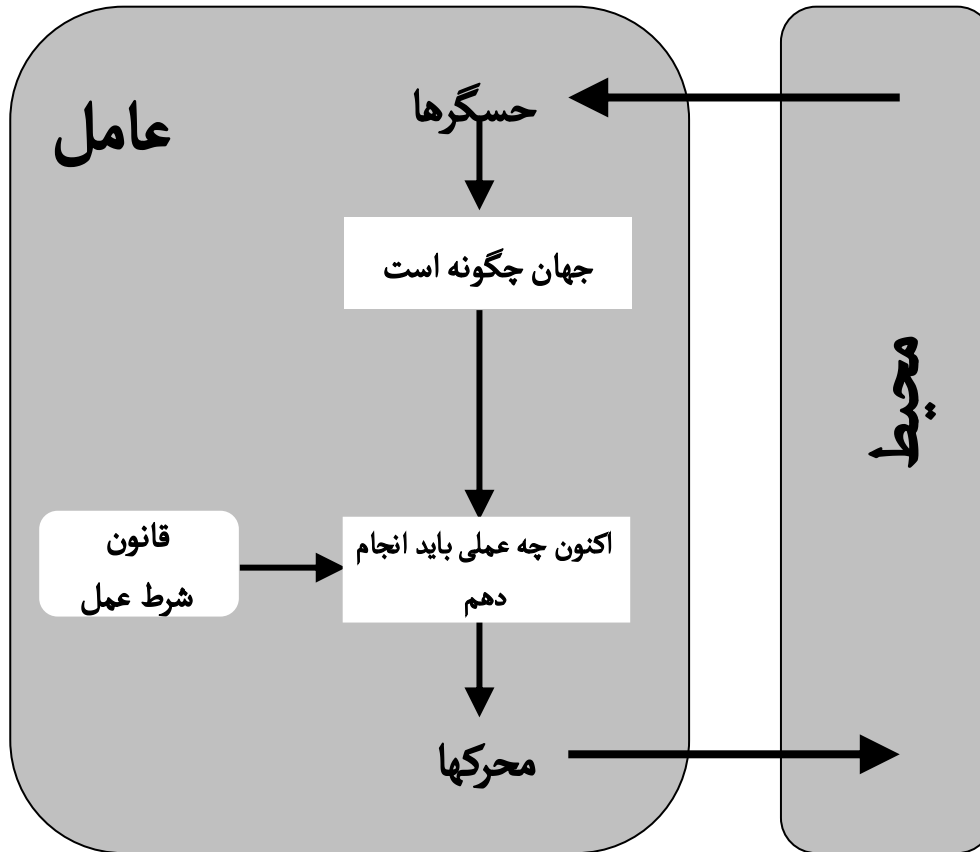


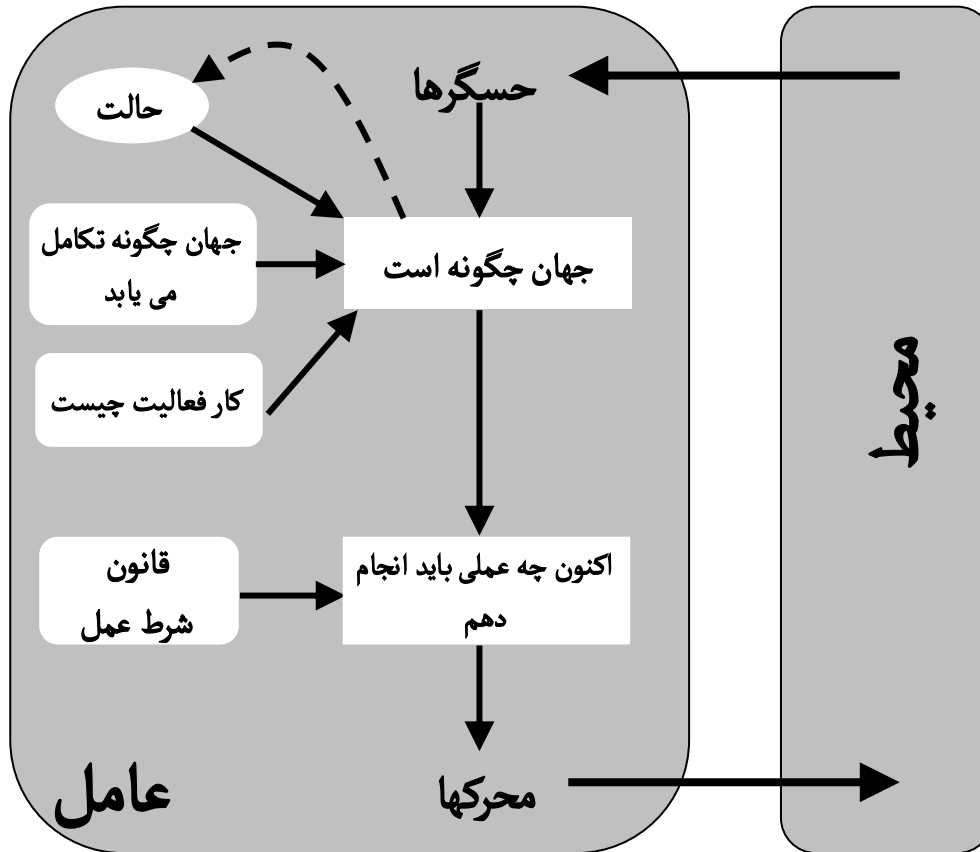
عوامل‌های واکنشی ساده



شکل ۱-۲

- (a) ساده ترین برنامه عامل است
- (b) فقط بر اساس درک فعلی از محیط و بدون ذخیره کردن و بدون استفاده از دنباله ادراکی وضعیت محیط را تشخیص می دهد.
- (c) با دانستن وضعیت فعلی، عامل با استفاده از قوانین شرط -عمل واکنش مناسب را انتخاب می کند.
- (d) ترموستات یک عامل واکنشی است چون بر اساس دمای فعلی تصمیم گیری می کند
- (e) محیط باید کاملاً قابل مشاهده باشد.

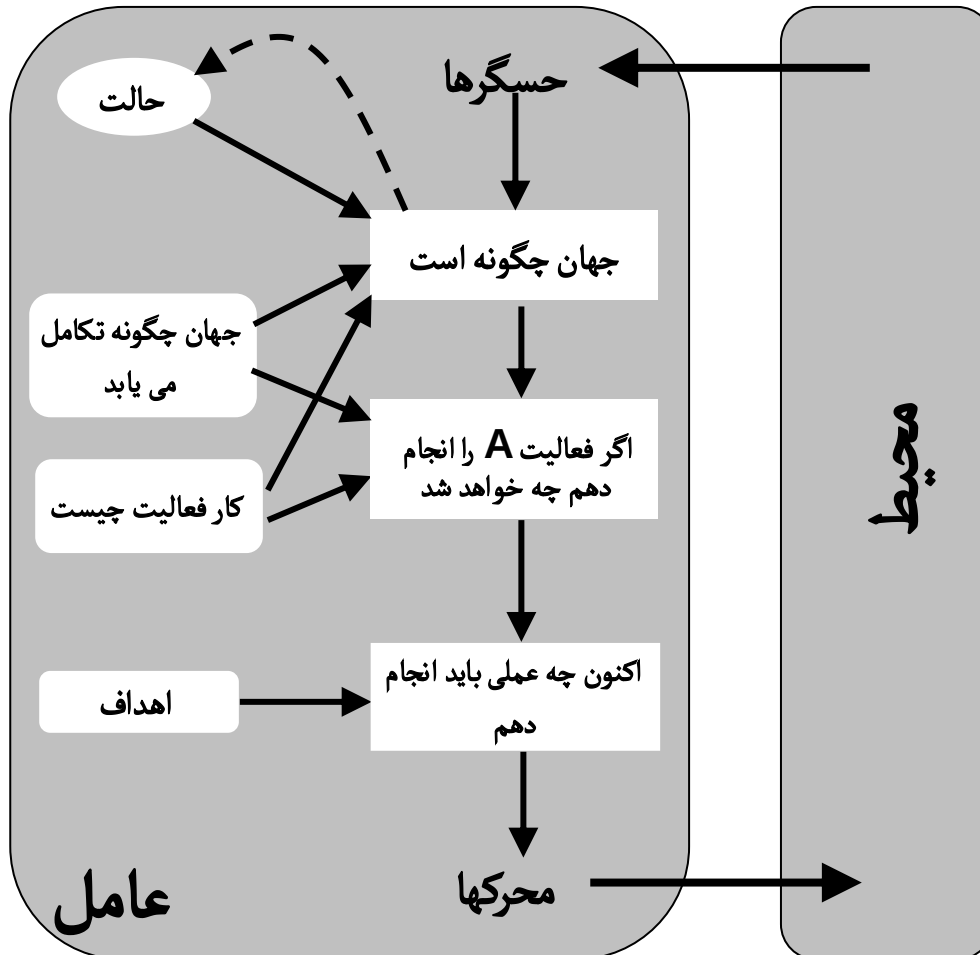
عوامل‌های واکنشی مدل گرا



شکل ۲-۲

- (a) وضعیت قبلی در متغیری به نام حالت داخلی نگهداری می‌شود.
- (b) در هر لحظه براساس ادراک فعلی و متغیر داخلی وضعیت فعلی تشخیص داده می‌شود.
- (c) با دانستن وضعیت فعلی، عامل با استفاده از قوانین شرط -عمل واکنش مناسب را انتخاب می‌کند.
- (d) محیط باید قطعی باشد.
- (e) اگر محیط کاملاً قابل مشاهده باشد. لازم نیست عامل متغیر داخلی را نگهداری کند. و به عبارتی عامل واکنشی ساده کفایت دارد.
- (f) برای بروز رسانی متغیر داخلی عامل باید دو دانش داشته باشد. الف) محیط به مرور زمان، بدون دخالت عامل چگونه تغییر می‌کند. ب) هر عملی که عامل انجام می‌دهد چه تغییری در محیط می‌دهد.
- (g) این عامل می‌تواند با توجه به دانش فوق مدلی (مثلاً یک گراف فضای حالت) برای دنیا تصور کند.

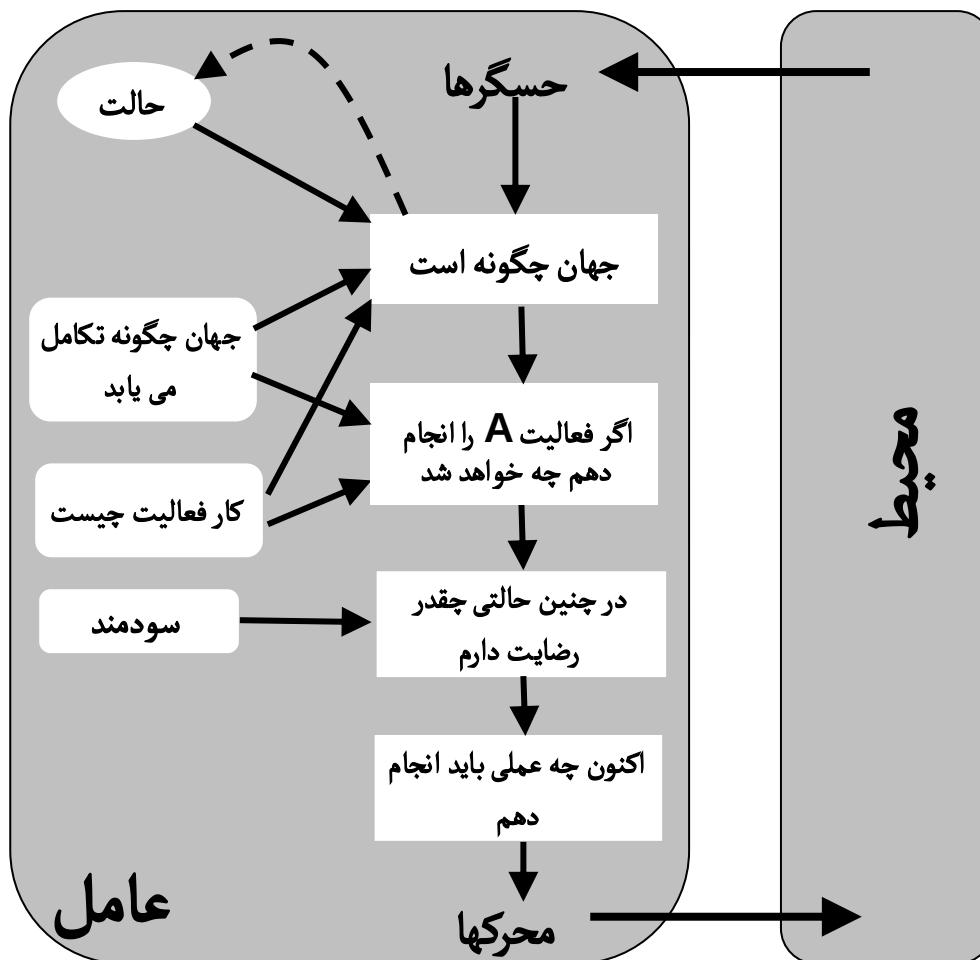
عوامل‌های هدف‌گرا



شکل ۲-۳

- (a) این عامل باید دو دانش عامل مدل‌گرا را داشته باشد.
- (b) از قوانین شرط عمل استفاده نمی‌کند.
- (c) در عامل‌های قبلی با تغییر هدف باید تمام قوانین شرط - عمل تغییر کند.
- (d) عامل هدف‌گرا نسبت به هدف‌های جدید قابلیت انعطاف بیشتری دارد.

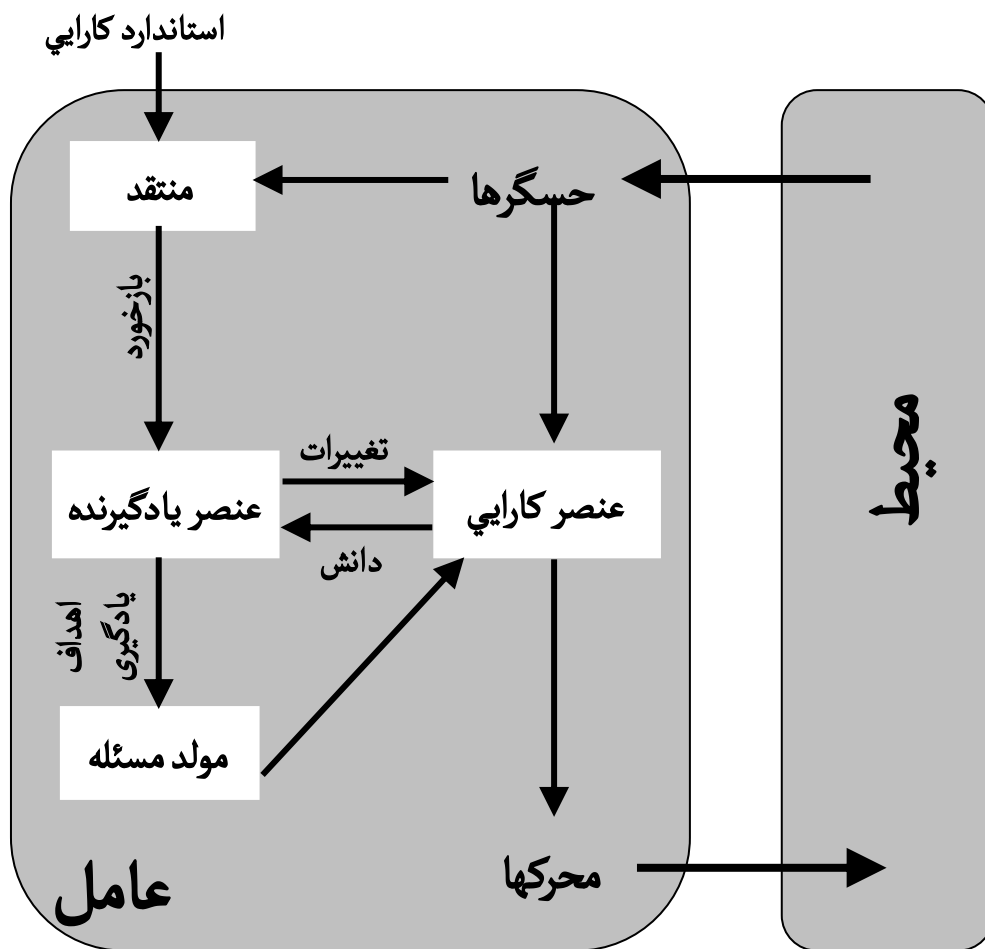
عوامل‌های سودمند



شکل ۲-۴

- (a) در بسیاری از محیط‌ها اهداف به تنهایی برای تولید رفتاری با کیفیت بالا کافی نیستند. مثلاً برای رسیدن به یک مقصد از چند راه ممکن مواردی همچون سریع تر، امن تر، ارزان تر و بطور کلی سودمند تر اهمیت دارند.
- (b) تابع سودمندی به هر وضعیت محیط یک عدد حقیقی به عنوان سودمندی (میزان رضایت) نسبت می‌دهد.
- (c) در صورت تضاد اهداف (مثلاً سرعت و امنیت در رانندگی) دستیابی به آنها میسر نمی‌باشد.
- (d) باید دو دانش گفته شده برای عامل مدل‌گرا را داشته باشد.
- (e) از قوانین شرط-عمل استفاده نمی‌کند

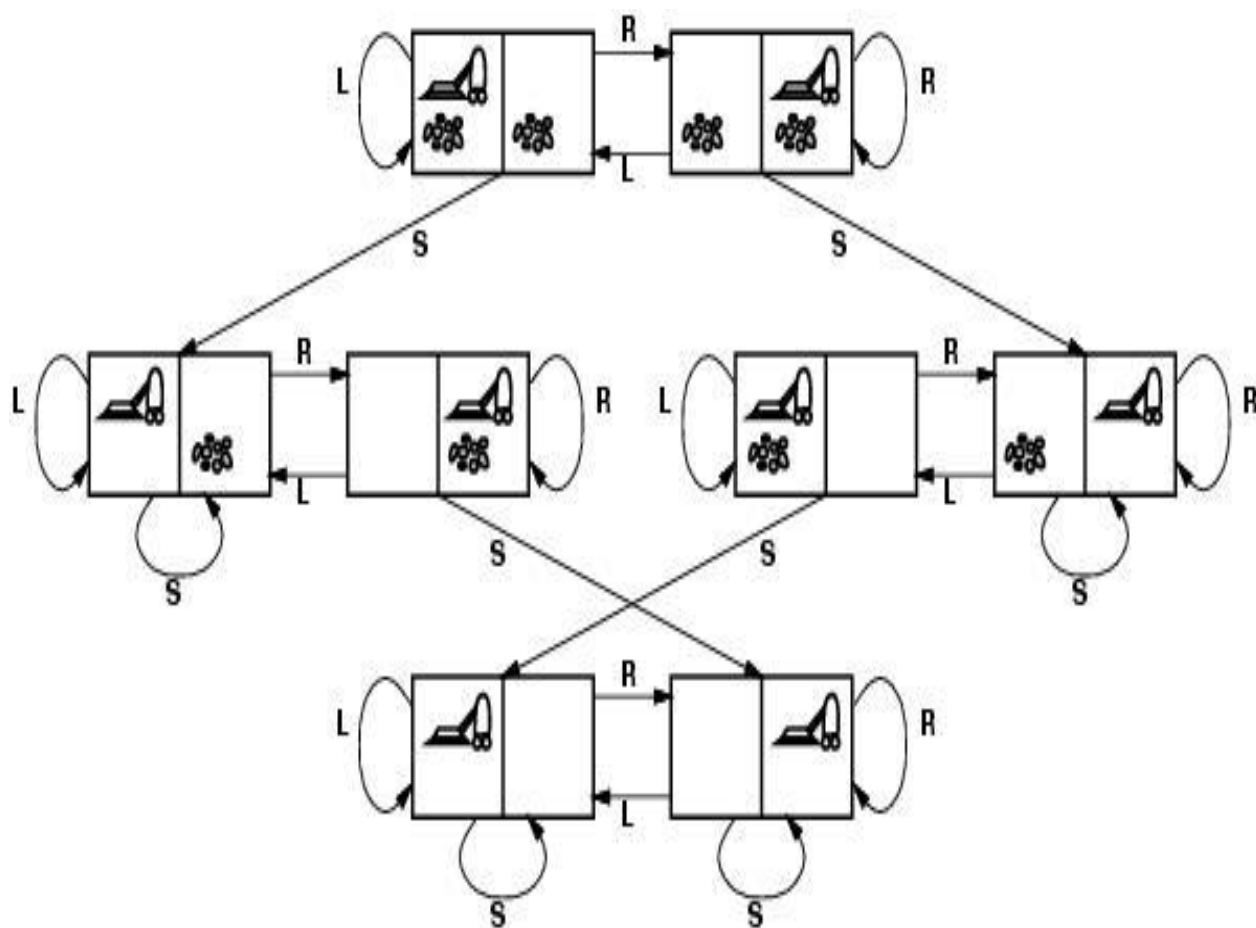
عوامل‌های یادگیرنده



شکل ۲-۵

- (a) عامل‌های قبلی قدرت یادگیری و خودمختاری ندارند.
- (b) عامل یادگیرنده به مرور زمان به دانش خود می‌افزاید یا آن را اصلاح می‌کند.
- (c) در محیط‌های ناشناخته عمل کرده و به مرور قابلیت‌های بیشتری کسب می‌کند.
- (d) عنصر کارایی با توجه به ادراک فعلی در مورد عملی که باید انجام شود تصمیم می‌گیرد.
- (e) استاندارد کارایی خارج از عامل بود و به هر عمل عامل یک ورودی به عنوان پاداش یا مجازات به عامل می‌دهد و در اصل درستی یا نادرستی عمل را مشخص می‌کند.
- (f) منتقد با توجه به پاداش یا مجازات در مورد عمل قبلی بازخوردی به عنصر یادگیرنده می‌دهد.
- (g) عنصر یادگیرنده با توجه به بازخورد، دانش عامل اصلاح می‌کند.
- (h) مسئول پیشنهاد فعالیت‌های اکتشافی است که منجر به تجربیات آموزنده‌ی جدید می‌شود.

جارو برقی باحسگر



شکل ۱-۳

فضای حالت

مثال: فضای حالت: دو ظرف به ظرفیت های 3 و 4 لیتری. با توجه به فرضیات زیر داریم که: در ابتدا ظرف ها خالی هستند. A. می توانیم ظرف 4 لیتری را از آب پر کنیم. B. می توانیم ظرف 3 لیتری را پر کنیم. C. می توانیم ظرف ها را خالی کنیم. D. می توانیم آب ظرف ها را به یکدیگر بریزیم. E. فقط در یک لحظه یک کار می توانیم انجام دهیم. F. مطلوب است فضای حالت مسئله که در ظرف 4 لیتری 2 لیتر آب بماند.

مثال: شکل زیر شامل ۳ کاشی سیاه در سمت چپ (B=Black) و ۳ کاشی سفید در سمت راست است (W=White) همچنین یک خانه خالی در وسط وجود دارد. هدف ما این است که سه کاشی سیاه را به راست و سه کاشی سفید را به چپ منتقل کنیم (به عبارت دیگر جای کاشیهای سفید و سیاه را عوض کنیم) این بازی دو قانون دارد

- الف) هر کاشی که به خانه خالی کنارش منتقل شود یک امتاز دارد.
- ب) اگر کاشی از روی چند کاشی پرش کند و به خانه خالی برود به تعداد کاشی هایی که از روی آنها پرش کرده امتیاز می گیرد.

B	B	B		W	W	W
---	---	---	--	---	---	---

با توجه به توضیحات فوق فضای حالت این مسئله را رسم و امتیاز هر گره آن را محاسبه نمایید؟

مثال : مسئله میمون و موز: در یک اتاق یک میمون، یک خوشه موز و یک جعبه وجود دارند. موز از سقف آویزان شده است و میمون روی زمین قرار دارد. در صورتیکه میمون روی جعبه بایستد دستش به سقف میرسد. در شروع مسئله، میمون در موقعیت A، جعبه در موقعیت B و موز در موقعیت C قرار دارد. رفتارهایی که میمون میتواند انجام دهد به شرح زیرند:

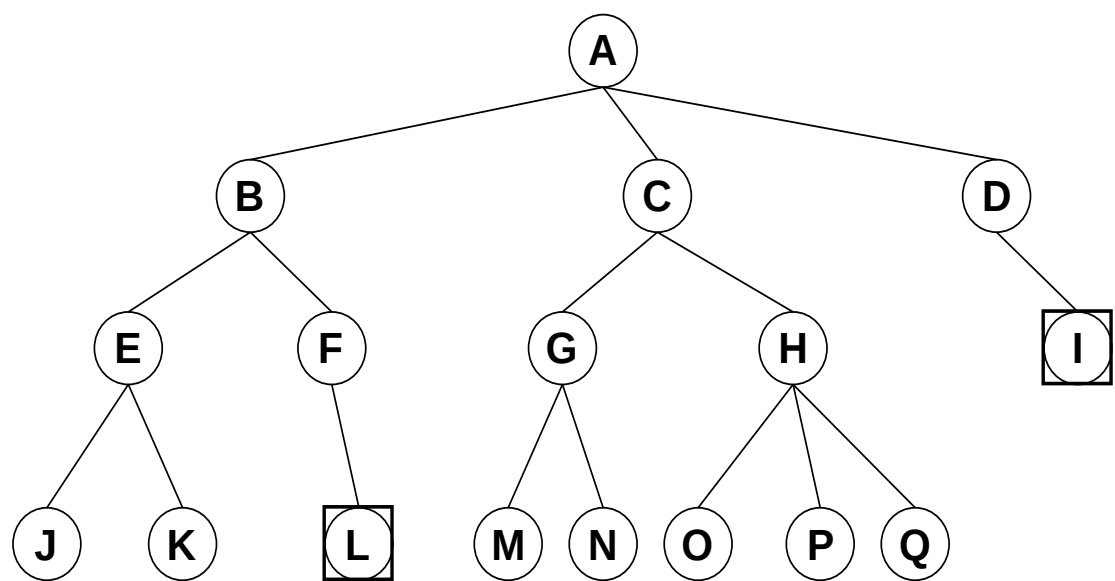
الف- رفتن از یک موقعیت به موقعیت دیگر، در صورتیکه میمون روی زمین باشد. (Go).

ب- هل دادن یک شیء از یک موقعیت به موقعیت دیگر، در صورتیکه میمون روی زمین باشد. (Push).

ج - بالا رفتن از جعبه، در صورتیکه میمون و جعبه در یک موقعیت باشند. (Climb).

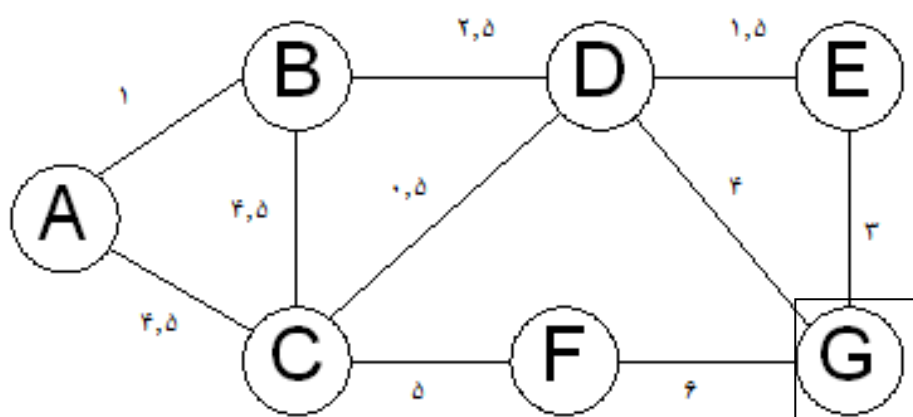
د- گرفتن یک شیء، در صورتیکه میمون و شیء در یک موقعیت و میمون روی جعبه باشد. (Grasp).

حالا با توجه به موارد فوق فضای حالت مسئله فوق برای رسیدن میمون به موز را ترسیم کنید.



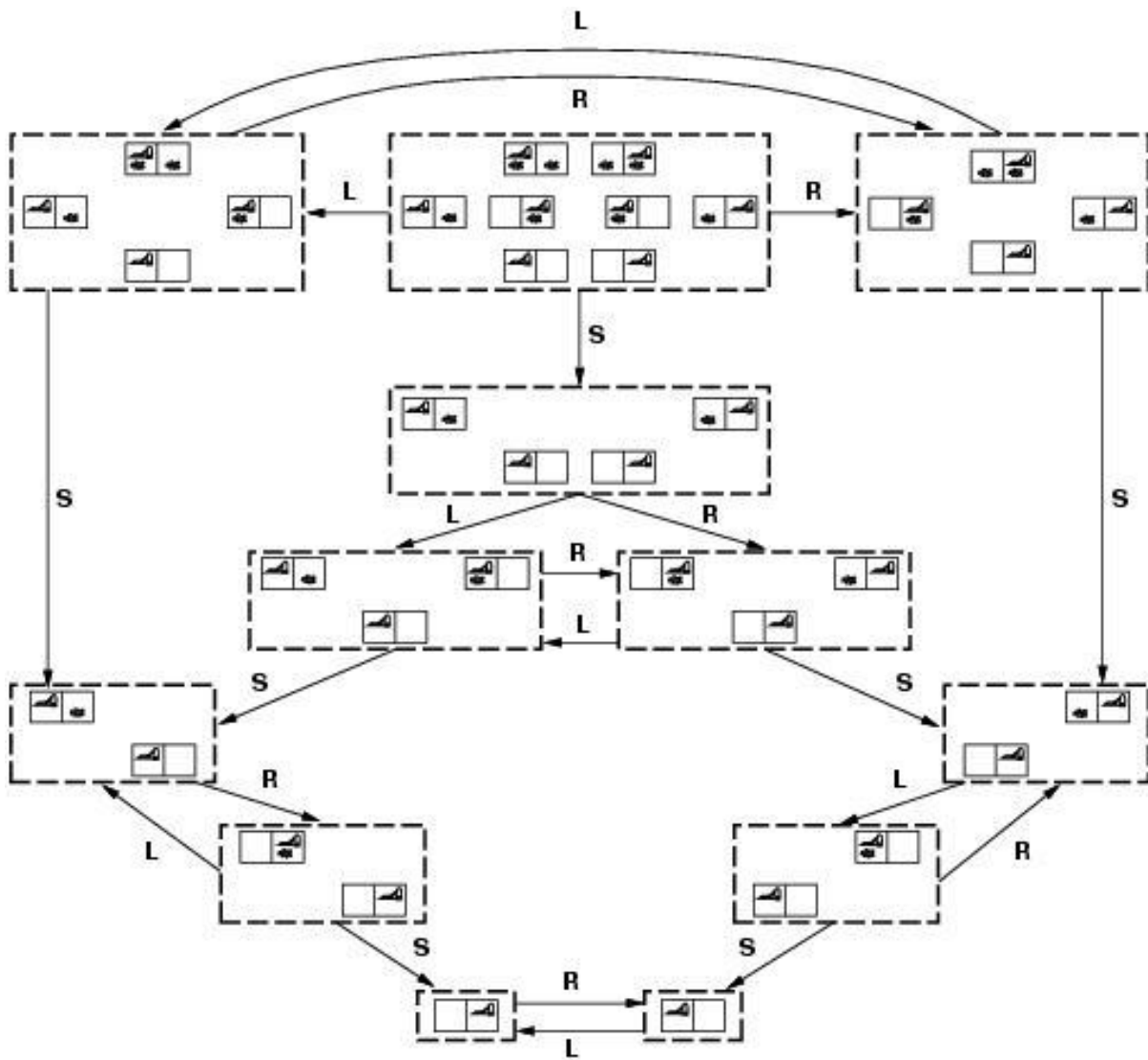
شکل ۲-۳

جستجوی هزینه یکنواخت

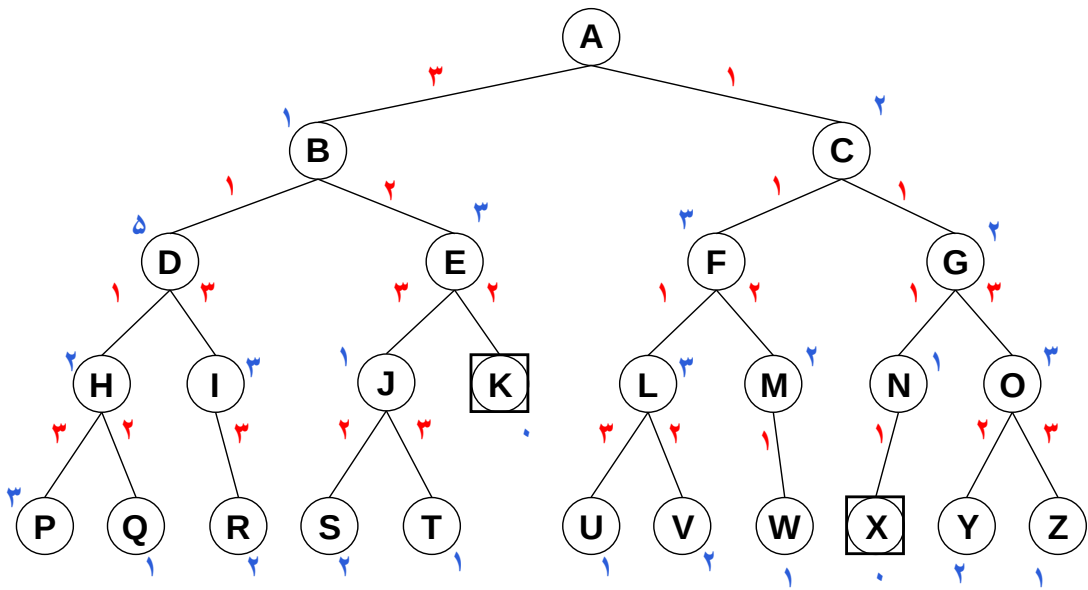


شکل ۳-۳

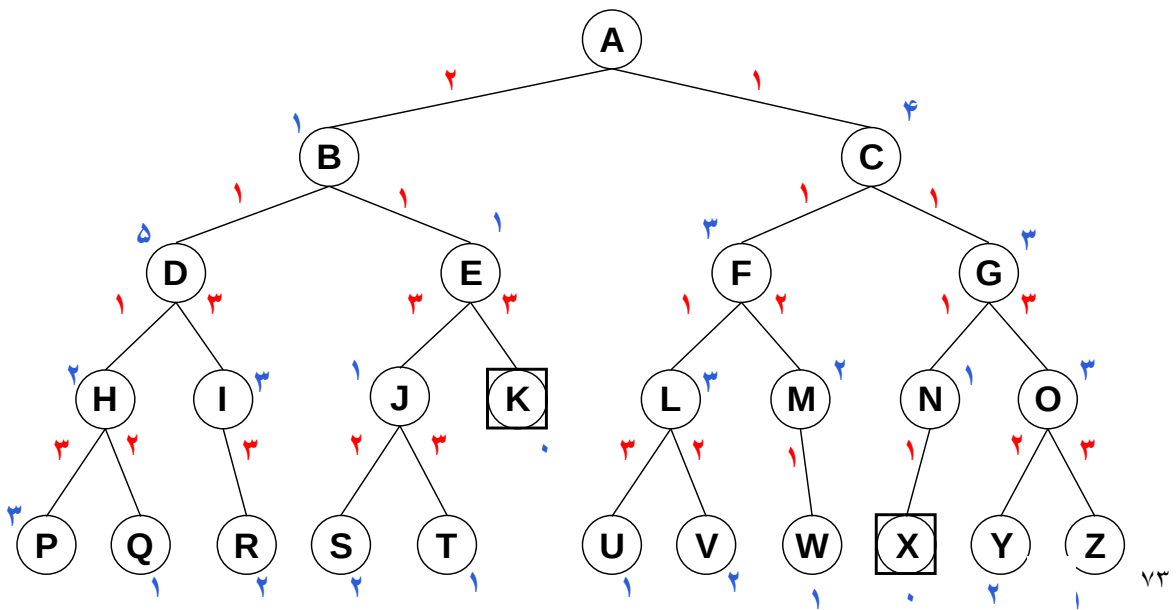
جارو برقی بدون حسگر



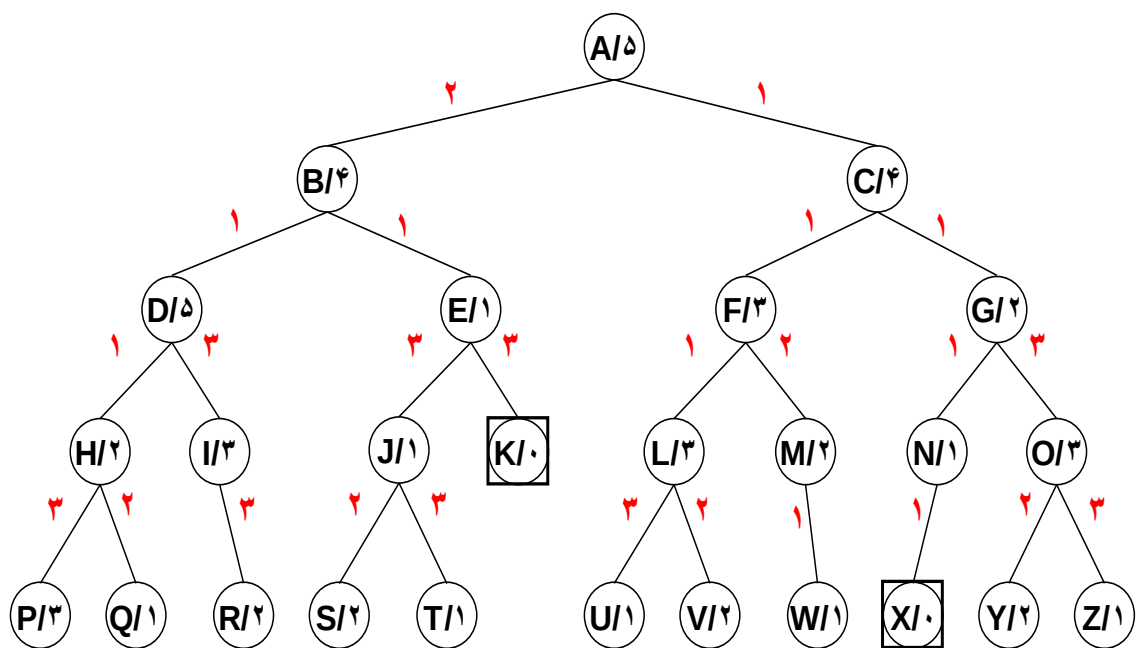
شکل ۳-۴



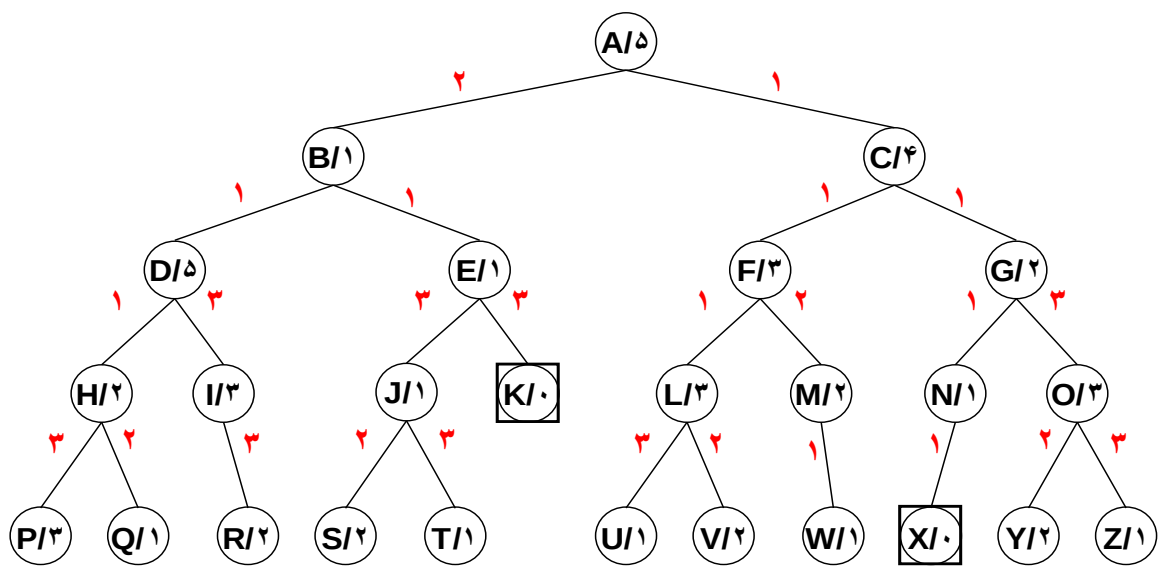
شکل ۱-۴



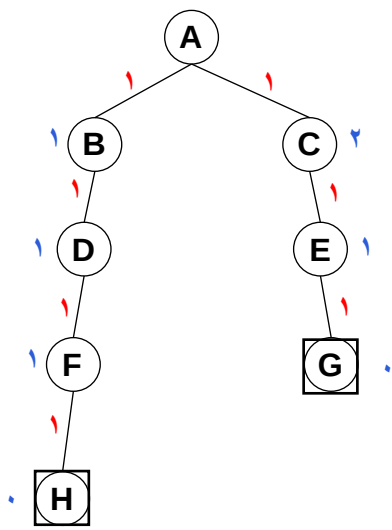
شکل ۲-۴



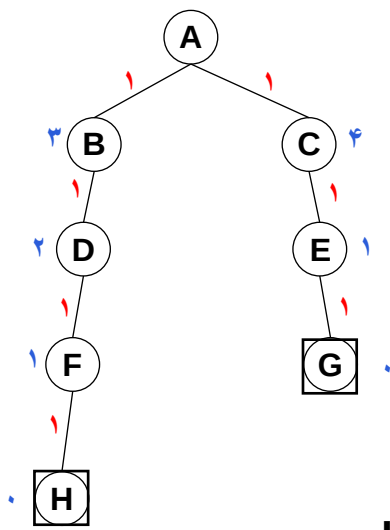
شکل ۳-۴



شکل ۴-۴

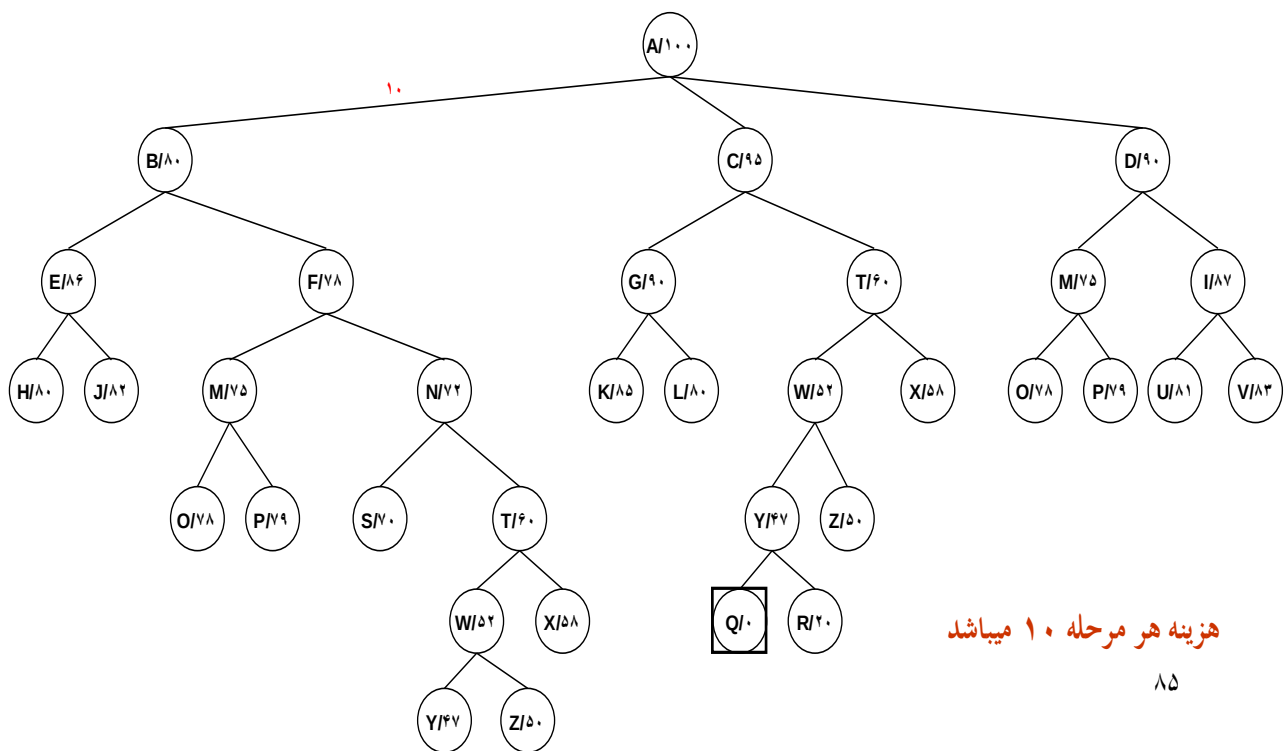


$$h \leq h^*$$



$$h \not\leq h^*$$

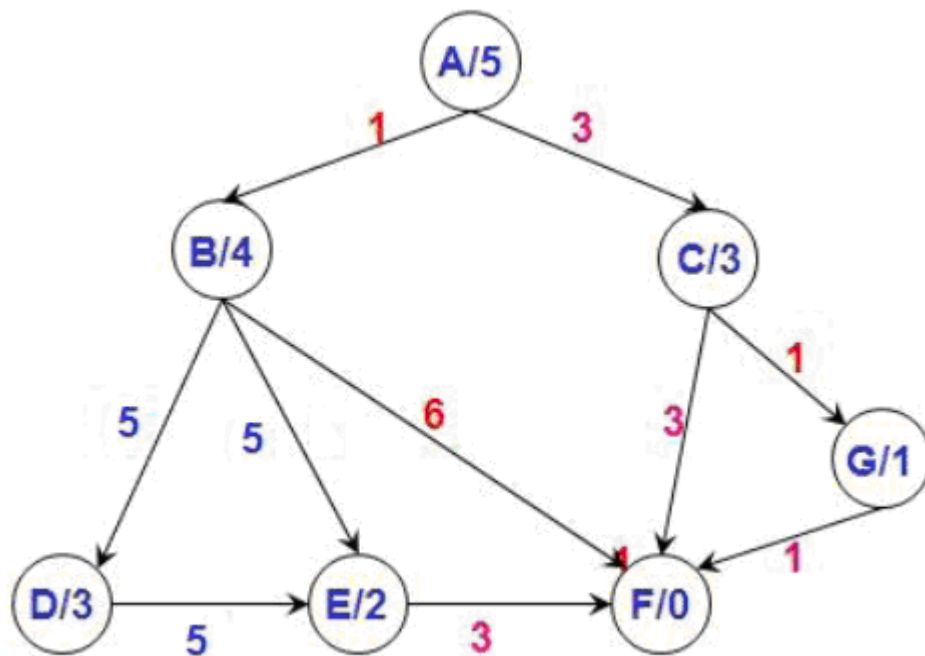
شکل ۴-۵



هزینه هر مرحله ۱۰ میباشد

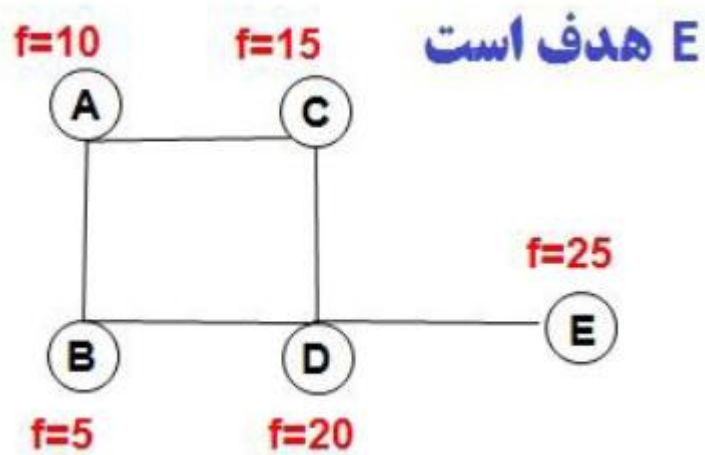
شکل ۴-۶

SMA*



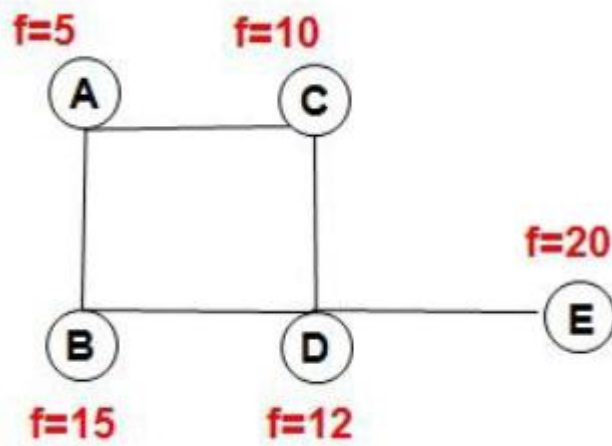
شکل ۷-۴

تپه نوردی



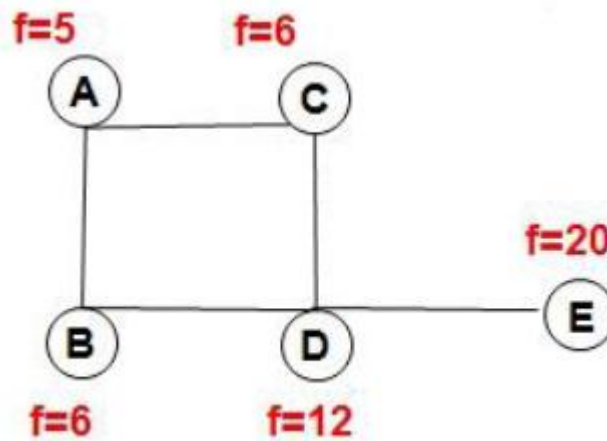
شکل ۸-۴

مشکل ماکزیمم محلی در تپه نوردی



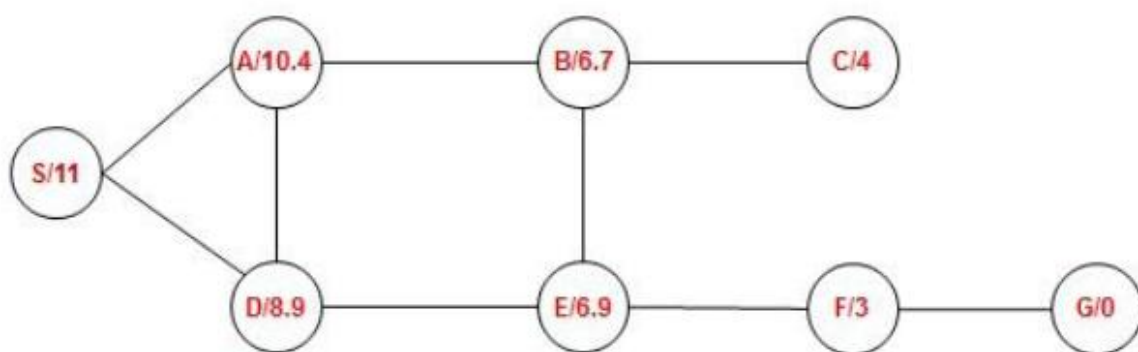
شکل ۴-۹

مشکل فلات در تپه نوردی



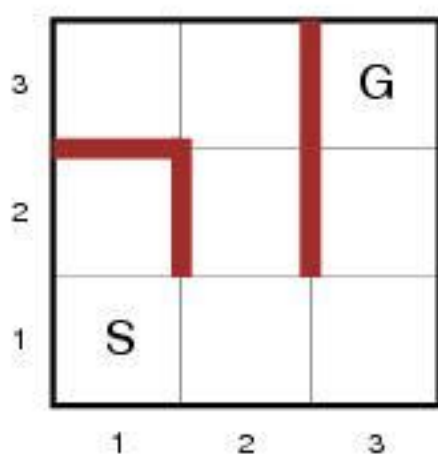
شکل ۴-۱۰

جستجوی پرتویی (Beam Search)



شکل ۴-۱۱

مسئله مارپیچ ساده



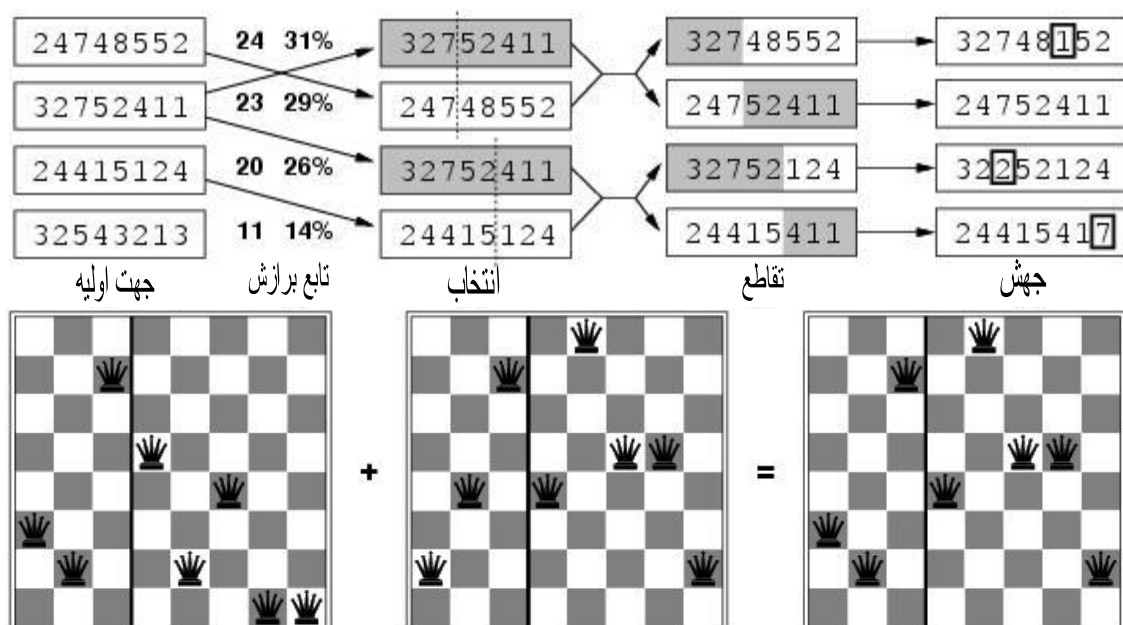
شکل ۴-۱۲

الگوریتم ژنتیک

1. کروموزوم: به هر یک از آرایه های مدل کننده هر وضعیت یک کروموزوم گفته می شود.
2. ژن: به عناصر این آرایه ژن گفته می شود.
3. تابع برازش: برای تعیین میزان قوی بودن یک کروموزوم (منظور از قوی بودن نزدیکی آن به هدف است)

مراحل الگوریتم

1. K وضعیت را (نمونه ها) بطور تصادفی بعنوان کروموزوم های نسل فعلی در نظر می گیریم.
2. تا وقتی که هیچ یک از نمونه ها نسل فعلی معادل هدف نیستند، مراحل زیر را تکرار می کنیم.
 - 2.1 مقدار برازندگی (برازش) هر کروموزوم را محاسبه می کنیم.
 - 2.2 با توجه به برازش، یک احتمال به هر کدام نسبت می دهیم.
 - 2.3 K کروموزوم را بطور تصادفی و با توجه به احتمال انتخابشان انتخاب می کنیم.
 - 2.4 کروموزوم ها رو به دو به دو با هم ترکیب می کنیم. (تقاطع)
 - 2.5 جهش ژنی انجام می دهیم. (برخی ژن ها را بطور تصادفی تغییر می دهیم)
 - 2.6 فرزندان جدید را بعنوان نسل فعلی انتخاب و مجدداً الگوریتم را تکرار می کنیم.



شکل ۴-۱۳

عامل LRTA

این عامل از آرایه زیر در جستجو استفاده می کند.

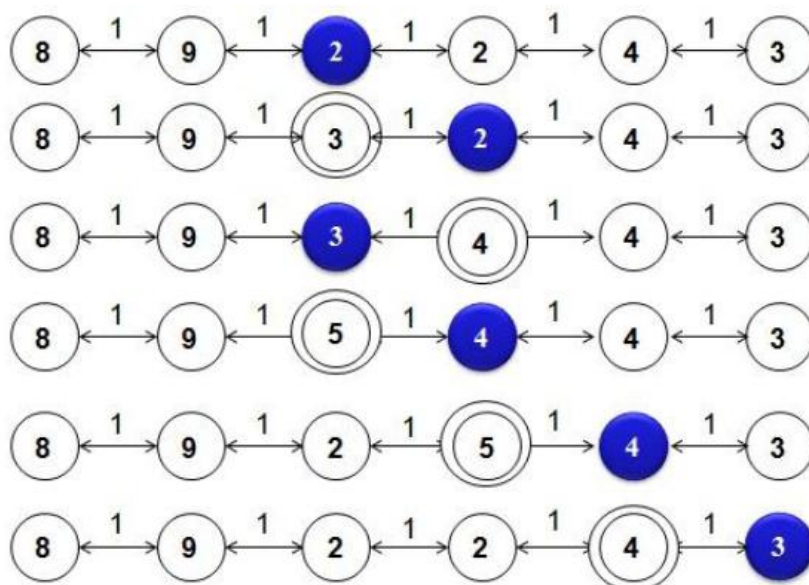
$H[S]$ هزینه تخمین رفتن از گره S به گره هدف.

عامل آرایه H را به مرور پر می کند. برای گره ای ای که تاکنون ملاقات نشده مقدار H آن برابر کمترین هزینه ممکن برای رسیدن به هدف H فرض می شود.

الگوریتم LRTA

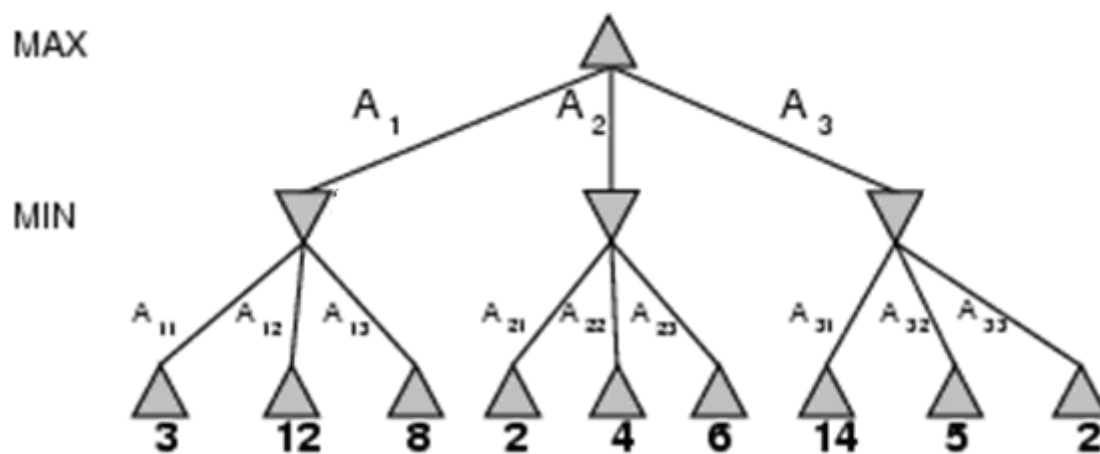
1. از بین همسایه های وضعیت فعلی به همسایه ای می رود که هزینه ی رفتن از وضعیت فعلی به آن همسایه بعلاوه H آن همسایه از بقیه کمتر باشد.
2. طبق رابطه زیر H قبلی به روز می شود.
✓ $H = H_{\text{فعلی}} + \text{هزینه آمدن از قبلی به فعلی} = H_{\text{قبلی}}$
3. عامل مراحل فوق را تکرار می کند تا به هدف برسد.

مثال: نقطه شروع دایره رنگی است. برای رسیدن به هدف هر بار دایره رنگی به سمت هدف نزدیک تر می شود.



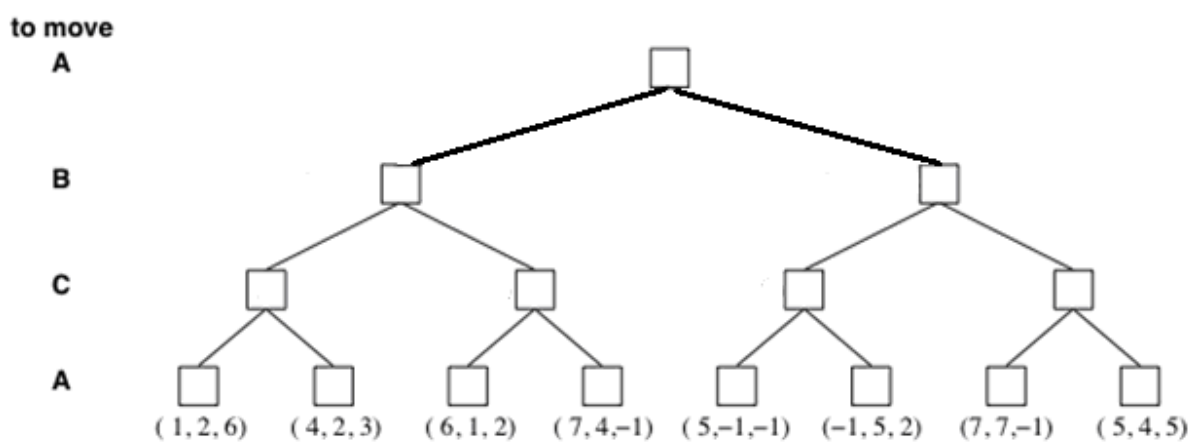
شکل ۴-۱۴

الگوریتم MinMax



شکل ۱-۵

بازیهای چند نفره

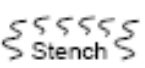
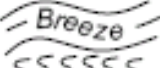
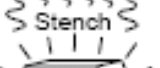
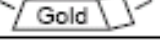
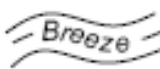
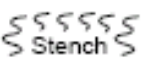
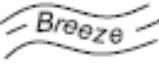
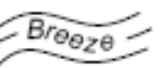


شکل ۲-۵

جدول سودو کو

۱	۲					۶		
۶	۳	۴	۲			۱	۸	
	۷		۶				۲	
۲			۳	۴				
۴	۹		۸		۶		۳	۵
				۱	۲			۶
	۶				۴		۱	
	۴	۳			۵	۷	۹	۲
		۹					۶	۳

شکل ۳-۵

4	 Stench		 Breeze	PIT
3		 Breeze  Stench  Gold	PIT	 Breeze
2	 Stench		 Breeze	
1	 START	 Breeze	PIT	 Breeze
	1	2	3	4

شکل ۷-۱

منطق گزاره ای

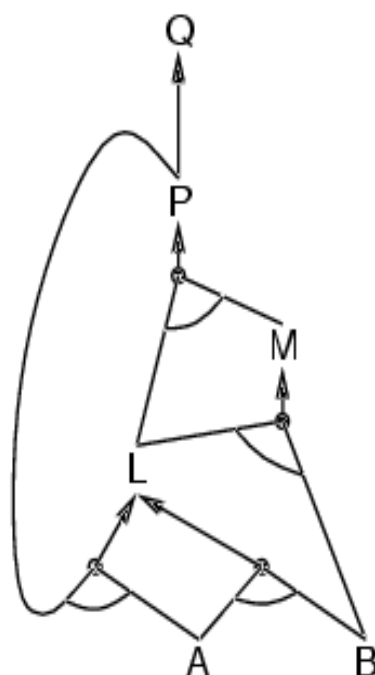
- $(\alpha \wedge \beta) \equiv (\beta \wedge \alpha)$ commutativity of $\wedge$
- $(\alpha \vee \beta) \equiv (\beta \vee \alpha)$ commutativity of $\vee$
- $((\alpha \wedge \beta) \wedge \gamma) \equiv (\alpha \wedge (\beta \wedge \gamma))$ associativity of $\wedge$
- $((\alpha \vee \beta) \vee \gamma) \equiv (\alpha \vee (\beta \vee \gamma))$ associativity of $\vee$
- $\neg(\neg\alpha) \equiv \alpha$ double-negation elimination
- $(\alpha \Rightarrow \beta) \equiv (\neg\beta \Rightarrow \neg\alpha)$ contraposition
- $(\alpha \Rightarrow \beta) \equiv (\neg\alpha \vee \beta)$ implication elimination
- $(\alpha \Leftrightarrow \beta) \equiv ((\alpha \Rightarrow \beta) \wedge (\beta \Rightarrow \alpha))$ biconditional elimination
- $\neg(\alpha \wedge \beta) \equiv (\neg\alpha \vee \neg\beta)$ de Morgan
- $\neg(\alpha \vee \beta) \equiv (\neg\alpha \wedge \neg\beta)$ de Morgan
- $(\alpha \wedge (\beta \vee \gamma)) \equiv ((\alpha \wedge \beta) \vee (\alpha \wedge \gamma))$ distributivity of $\wedge$ over $\vee$
- $(\alpha \vee (\beta \wedge \gamma)) \equiv ((\alpha \vee \beta) \wedge (\alpha \vee \gamma))$ distributivity of $\vee$ over $\wedge$

جدول درستی پنج رابطه منطقی

P	Q	$\neg P$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \Rightarrow Q$	$P \Leftrightarrow Q$
F	F	T	F	F	T	T
F	T	T	F	T	T	F
T	F	F	F	T	F	F
T	T	F	T	T	T	T

زنجیره پیشرو

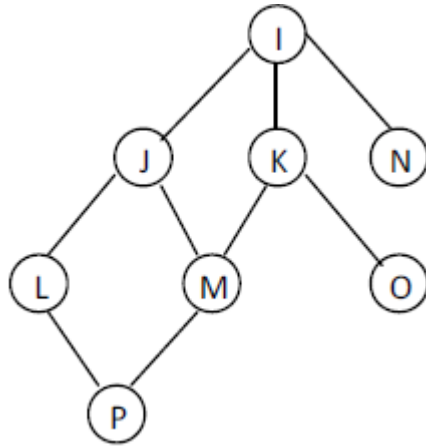
$P \Rightarrow Q$
 $L \wedge M \Rightarrow P$
 $B \wedge L \Rightarrow M$
 $A \wedge P \Rightarrow L$
 $A \wedge B \Rightarrow L$
 A
 B



شکل ۷-۲

سؤال ۱

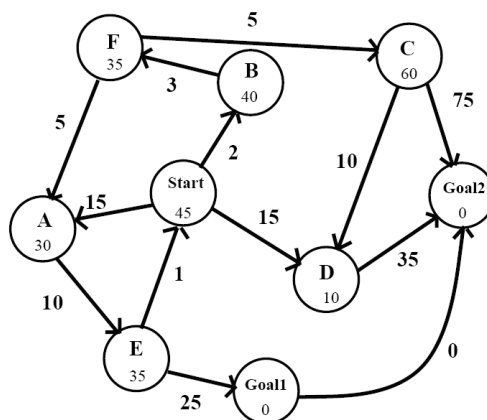
اگر در نمودار شکل زیر جستجوی اول عمق را از گره K آغاز کنیم، کدام گره ها به ترتیب از چپ به راست گسترش می یابند؟ (فرض کنید فرزندان یک گره بر اساس ترتیب حروف الفبا انتخاب می شوند).



سؤال ۲

در گراف جستجوی زیر، گره شروع و گره های پایان مشخص شده اند. برای هر کدام از روش های جستجوی زیر، مشخص کنید که کدام گره هدف را پیدا می کند (یا هیچ گره ای پیدا نمی شود) و تا رسیدن به هدف، کدام گره ها و با چه ترتیبی باز میشوند. در صورتیکه در زمان انتخاب گره بعدی، تمام شرایط انتخابی مساوی بودند، انتخاب بر اساس ترتیب حروف الفبا انجام شود. توجه کنید که تمام یالها جهتدار هستند.

- Breadth-First Search (a)
- Depth-First-Search (b)
- A*-Search (c)
- Hill Climbing (d)



سؤال ۳

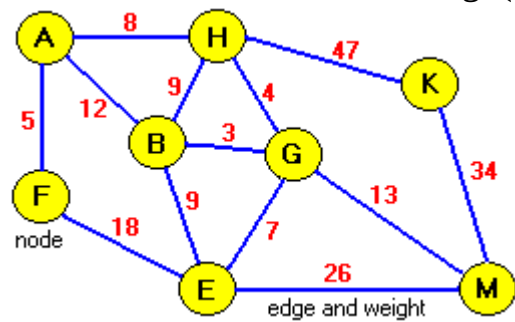
در گراف جستجوی زیر، گره شروع A و گره پایانی M می باشد. گراف را با هر کدام از روشهای جستجوی زیر، پیمایش و مسیر بدست آمده را مشخص کنید (مقدار هیورستیک گره ها در جدول زیر آمده است)؟ (۲ نمره)

Breadth-First Search (a)

Depth-First-Search (b)

A*-Search (c)

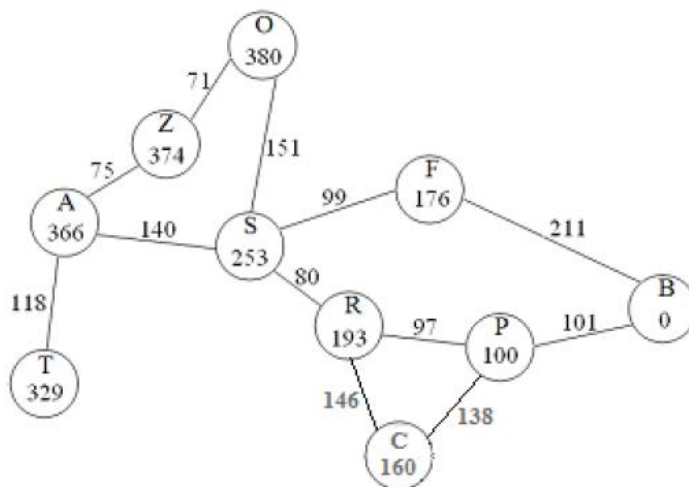
Hill Climbing (d)



n	A	B	E	F	G	H	K	M
$h(n)$	25	15	12	20	30	10	5	0

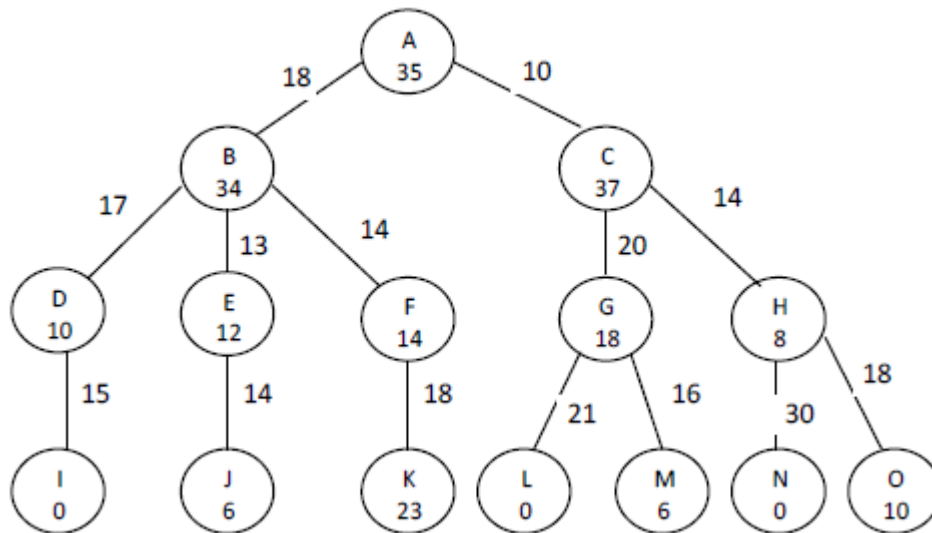
سؤال ۴

توسط الگوریتم A* با شروع از راس A درخت جستجو را مرحله به مرحله توسعه دهید تا هدف B بدست آید. (مقدار داخل هر گره برابر هزینه فاصله مستقیم تا هدف B می باشد)



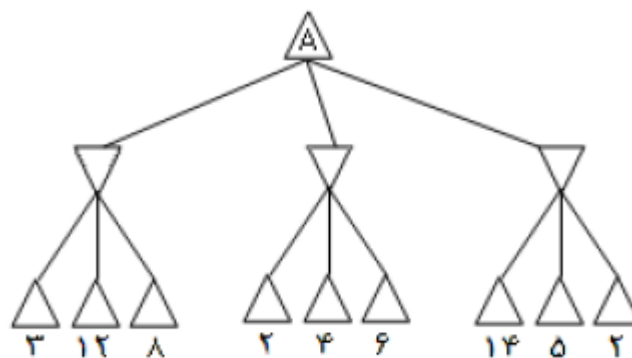
سؤال ۵

با اعمال جستجوی A^* بر روی درخت ذیل با هدف رسیدن به گره L، ترتیب انتخاب گره ها از چپ به راست کدام است؟
(اعداد روی یال ها، هزینه واقعی و اعداد داخل گره ها هزینه تخمینی رسیدن به هدف می باشد.)



سؤال ۶

اگر Δ به معنی Max و ∇ به معنای Min باشد روش Minimax چه مقداری را برای Δ در نظر خواهد گرفت؟

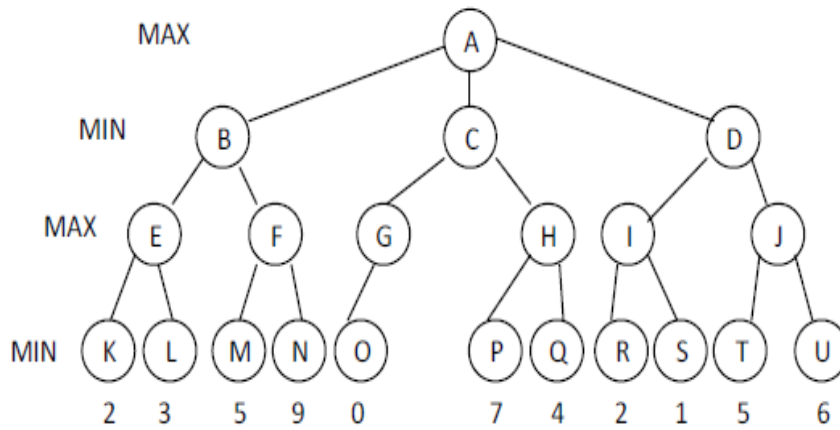


سؤال ۷

اگر در سوال قبل از روش هرس آلفا و بتا استفاده شود، گره ها با چه مقادیری بررسی نمی شوند؟

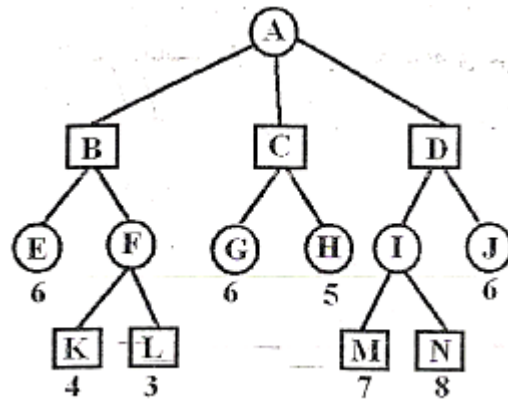
سؤال ۸

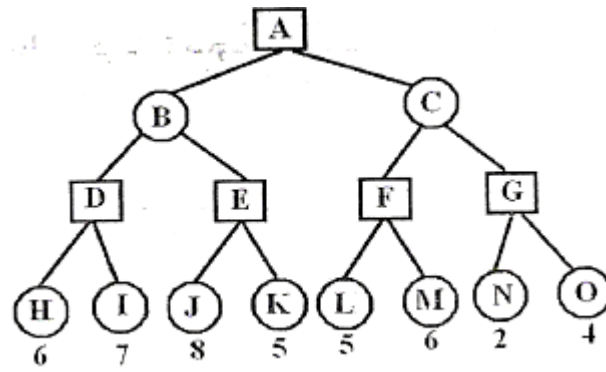
درخت بازی ذیل مفروض است، با استفاده از هرس آلفا-بتا کدامیک از گره های درخت هرس خواهند شد؟



سؤال ۹

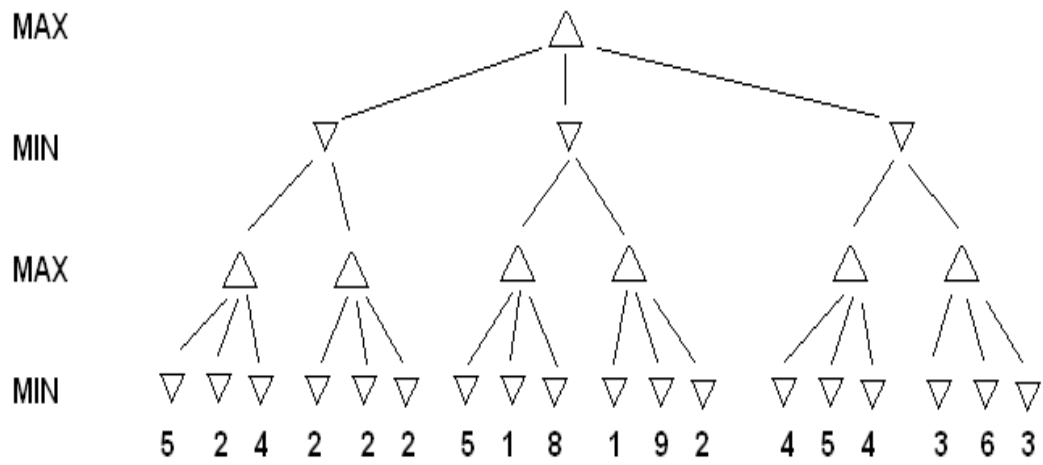
در دو شکل زیر با استفاده از هرس آلفا - بتا کدام شاخه ها بررسی نمی شوند؟





سؤال ۱۰

با استفاده از هرس آلفا بتا کدام شاخه های زیر هرس می شوند. روی شکل با توضیح مشخص کنید؟



سؤال ۱۱

با استفاده از روش ارضای محدودیت حاصل ریاضیات رمزی زیر بدست آورید؟

$$\begin{array}{r} SEWD \\ + \\ \hline MORE \\ \hline MONEY \end{array}$$

$$\begin{array}{r} DOWALD \\ + \\ \hline GERALD \\ \hline ROBERT \end{array}$$

$$\begin{array}{r} CROSS \\ + \\ \hline ROADS \\ \hline DANGER \end{array}$$

$$\begin{array}{r} F O R T Y \\ + T E N \\ + T E N \\ \hline S I X T Y \end{array}$$