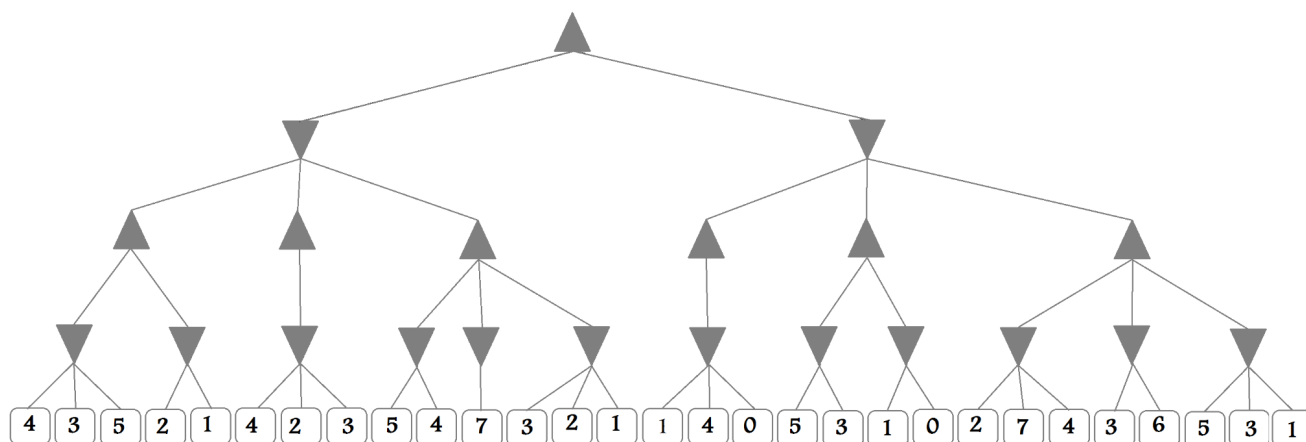




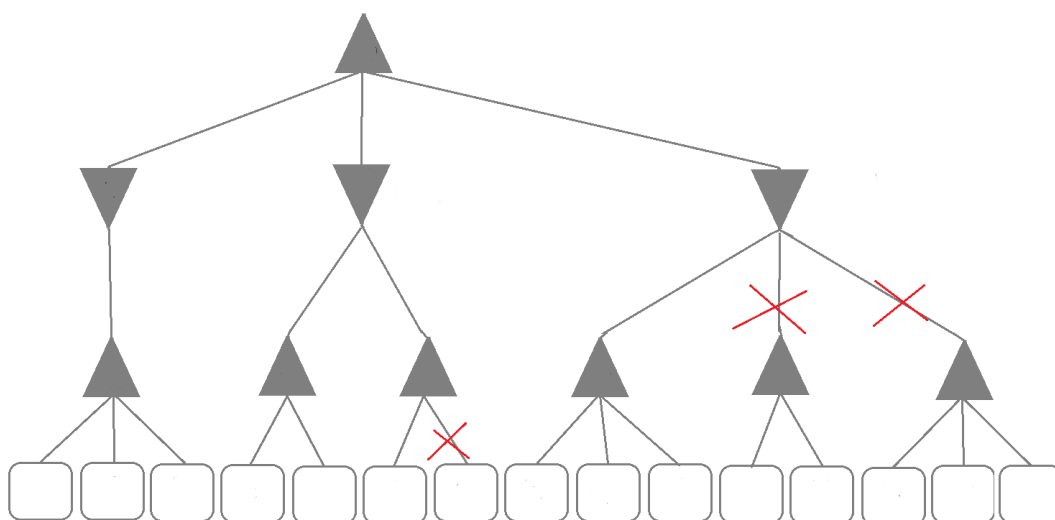
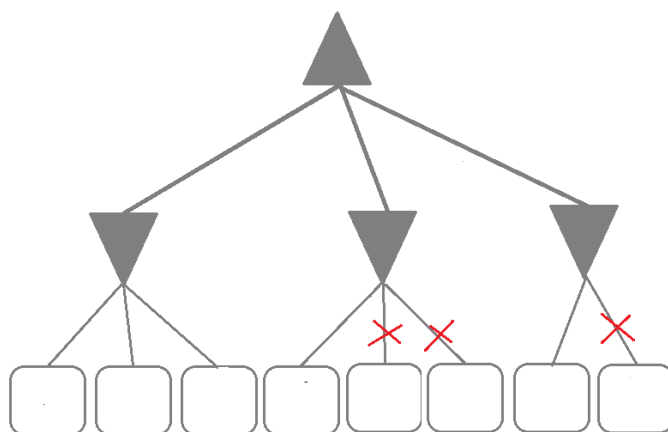
بازی

الف) درخت mini-max زیر را در نظر بگیرید.

- مقادیر محاسبه شده با minimax را برای همه گره‌های موجود در درخت ارائه دهید. از هرس آلفا بتا استفاده نکنید.
- کدام شاخه‌ها با هرس آلفا بتا هرس می‌شوند؟
- نود ها را به نحوی مرتب کنید که بیشترین میزان هرس را داشته باشیم. (درخت جدید و شاخه‌های هرس شده را نمایش دهید)



ب) به درخت‌های زیر توجه کنید. هر یک را بر اساس هرس‌های انجام شده پر کنید.



احتمال

۱) می‌دانیم که ۵٪ از تمام ایمیل‌هایی که ارسال می‌شوند اسپم می‌باشند. یک اسپم فیلتر داریم که ۱٪ از ایمیل‌های عادی را به اشتباه فیلتر می‌کند و ۷٪ از ایمیل‌های اسپم را به اشتباه از خود عبور می‌دهد. اگر یک ایمیل توسط این فیلتر اسپم تشخیص داده شود، با چه احتمالی آن ایمیل واقعا اسپم می‌باشد؟

۲) امیر می‌خواهد ۲ بازی مار و پله را در برابر حریفی که تا به حال در برابرش قرار نگرفته انجام دهد. حریف او به احتمال مساوی می‌تواند مبتدی، متوسط و حرفه‌ای باشد. بسته به این که حریف در چه سطحی قرار دارد، امیر به ترتیب به احتمال ۲۰٪، ۵۰٪ و ۹۰٪ برنده خواهد شد.

الف) احتمال بردن در بازی اول چه قدر است؟

ب) اگر بدانیم امیر در بازی اول برنده شده، با چه احتمالی می‌تواند در بازی دوم هم برنده شود؟

شبکه‌های بیزی

مسئله اول

هادی پس از فارغ‌التحصیلی از رشته مهندسی کامپیوتر دانشگاه تهران، در اقدامی کاملاً عجیب، یک کارخانه ساخت ماشین چمن‌زنی راه انداخته است. او برای امتحان کردن اولین ماشین تولیدی این کارخانه، از تعدادی خبرنگار دعوت کرده که در مراسم حضور داشته باشند. متأسفانه هادی دقیقاً همان روز مراسم توانست ساخت اولین ماشین چمن‌زنی را به پایان برساند و فرصت امتحان کردن ماشین را نداشته و از شما خواسته احتمال درست کار کردن ماشین تولید شده در مقابل خبرنگاران را بدست آورید. فرض کنید اطلاعات زیر را به عنوان فرضیات مسئله در اختیار داریم:

- درست کار کردن ماشین چمن‌زنی ($+m$) به موارد زیر بستگی دارد:
 - ارتفاع چمن محل مراسم بیشتر از 5 سانتی‌متر باشد ($+g$)
 - تیغه به کار رفته در ماشین زنگ نزده باشد ($+b$)
- بیشتر بودن ارتفاع چمن مراسم از 5 سانتی‌متر ($+g$) به عوامل زیر بستگی دارد:
 - باریدن باران در هفته اخیر ($+r$)
 - آفتابی بودن حداقل 2 روز در هفته اخیر ($+s$)
- زنگ نزدن تیغه به کار رفته در ماشین ($+b$) به عوامل زیر بستگی دارد:
 - بارانی نبودن هوا در هفته اخیر ($-r$)
 - تقلبی نبودن تیغه ($+f$)

الف) شبکه بیزی مسئله را رسم کنید.

ب) توزیع شبکه بیزی رسم شده را بنویسید.

ج) با توجه به جداول احتمال داده شده، احتمال‌های زیر را محاسبه کنید. دقت کنید که در تمام موارد احتمال توأم خواسته شده و نیازی به محاسبه احتمال شرطی نیست.

1) احتمال اینکه در هفته اخیر باران نباریده باشد و حداقل 2 روز در هفته اخیر، هوا آفتابی بوده باشد و تیغه زنگ نزده باشد و ماشین درست کار نکند.

2) احتمال اینکه ارتفاع چمن بیشتر از 5 سانتی‌متر باشد و تیغه به کار رفته زنگ نزده باشد ولی ماشین درست کار نکند.

S	P(S)
+s (آفتابی بودن حداقل دو روز در هفته اخیر)	0.8
-s	0.2

F	P(F)
+f (تقلبی نبودن تیغه)	0.9
-f	0.1

R	P(R)
+r (باریدن باران در هفته اخیر)	0.4
-r	0.6

B	R	F	P(B R, F)
+b (زنگ نزدن تیغه)	+r	+f	0.6
+b	+r	-f	0.98
+b	-r	+f	0.95
+b	-r	-f	0.5
-b	+r	+f	0.4
-b	+r	-f	0.02
-b	-r	+f	0.05
-b	-r	-f	0.5

G	S	R	P(G S, R)
+g (ارتفاع بیشتر از 5 سانت)	+s	+r	0.95
+g	+s	-r	0.7
+g	-s	+r	0.65
+g	-s	-r	0.2
-g	+s	+r	0.05
-g	+s	-r	0.3
-g	-s	+r	0.35
-g	-s	-r	0.8

M	G	B	P(M G, B)
+m (درست کار کردن)	+g	+b	0.9
+m	+g	-b	0.5
+m	-g	+b	0.4
+m	-g	-b	0.05
-m	+g	+b	0.1
-m	+g	-b	0.5
-m	-g	+b	0.6
-m	-g	-b	0.95

مسئله دوم)

توزیع زیر را در نظر بگیرید:

$$P(a) \times P(b) \times P(c | a, b) \times P(d) \times P(e | b, d) \times P(g | c, e, f)$$

الف) شبکه بیزی توزیع را رسم کنید.

ب) درستی یا نادرستی هریک از موارد زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

1) A و B به شرط دانستن C از هم مستقل هستند.

2) G و D به شرط دانستن E از هم مستقل هستند.

3) B و D از هم مستقل هستند.

4) C و E به طور کلی از هم مستقل هستند.