



بسمه تعالی

## مستند مسابقه (مرحله ی غیر حضوری)

رقابت هوش مصنوعی (۹۵)

بهمن و اسفند ۱۳۹۵



# HARIM SOOSKAN

۱۰ها سانتی متر زیر سطح زمین خبری به گوش می‌رسد...

“ این توهین توجیه پذیر نیست ”

“ ازدواج سوسک بور و قهوه‌ای؟ این هرگز بین سوسک‌های بندر سابقه نداشته ”

سالیان سال، دو نژاد مختلف سوسک‌های بندر یعنی بور و قهوه‌ای در کنار یکدیگر به امرار معاش می‌پرداختند.

تا اینکه شاهزاده سوسک‌های قهوه‌ای عاشق شاهزاده خانم سوسک‌های بور می‌شود و همه چیز برای همیشه تغییر می‌کند. وصلت میان نژاد قهوه‌ای و بور به ندرت رخ می‌دهد چراکه خانواده‌های

این دو نژاد همدیگر را نمی‌پسندد و اختلاف‌های فرهنگی میانشان زیاد است.

علی‌رقم سفارشات مکرر شاهزاده به خانواده‌اش، در همان جلسه اول خواستگاری سر مهریه دعوا می‌شد و جلسه خواستگاری به خون و خون ریزی می‌کشید. شاهزاده و شاهزاده خانم که از رفتار قبایلشان خسته



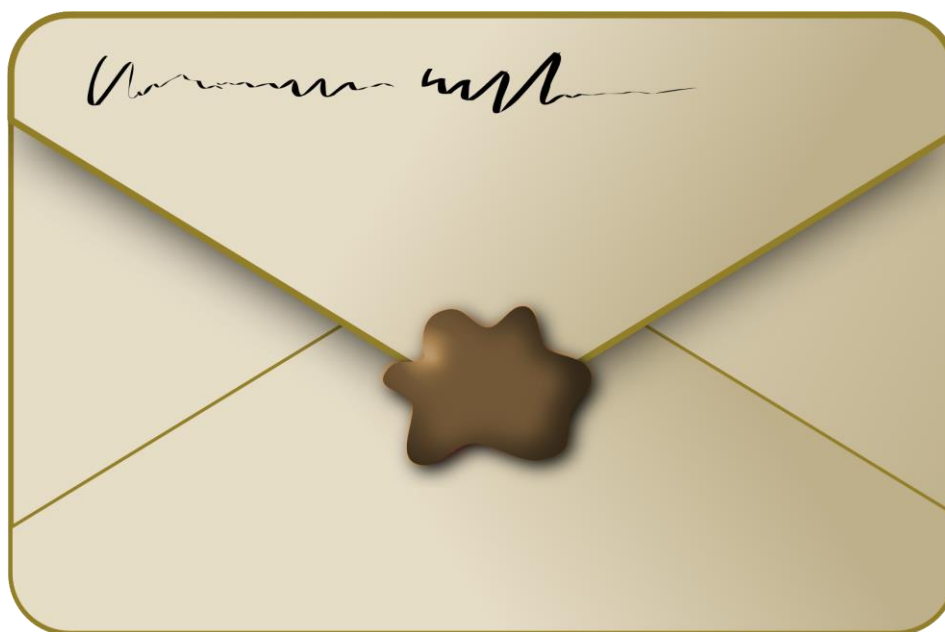
شده‌اند در این شلوغی با یکدیگر فرار می‌کنند. سران و بزرگان دو قبیله‌ی سوسک‌های بندر پس از اطلاع از این فرار، حتی خشمگین‌تر نیز می‌شوند.

قبایل به هیچ وجه حاضر به مذاکره بر سر مشکل نیستند و هر کدام احساس می‌کنند که در جلسه خواستگاری به ارزش‌هایشان توهین شده و معتقدند که این رسوایی تنها با خون شسته خواهد شد.

خبر فرار دو سوسک قبیله‌های **قهوه‌ای** و **بور** در تمامی خانه‌ها، اتاق‌ها، زیرزمین‌ها و چاه‌های دنیا می‌پیچید... تمامی سوسک‌ها از هر دو قبیله در میدان قدیمی نبرد گرد هم می‌آیند. سوسک‌ها از هر نوعی آماده‌ی نبرد می‌شوند. سوسک‌های **تک شاخک** و **دو شاخک**، و حتی بزرگان هر دو قبیله، یعنی **سوسک‌های بالدار شاسی بلند** به میدان نبرد می‌آیند. میدان نبرد پر از مخاطرات است و حتی حضور انسان‌ها با سلاح معروف و کشنده‌ی **دمپایی** گزارش شده است، اما هیچ خطری جلودار خشم سوسک‌ها نیست.

بی‌شک، در تاریخ سوسک‌های بندر چنین نبردی **بی‌سابقه** بوده است.

توافق‌نامه‌ی نبرد سوسک‌ها، هم اکنون به اطلاع عموم می‌رسد.



## اجزای بازی:

صفحه‌ی بازی از یک جدول شطرنجی در ابعاد  $w$  و  $h$  تشکیل شده است.

هر تیم تعدادی سوسک دارد، سوسک‌ها هر کدام یک خانه از صفحه را اشغال می‌کنند و در یکی از چهار جهت اصلی قرار گرفته‌اند. سوسک‌های یک تیم قهوه‌ای و سوسک‌های تیم مقابل بور خواهند بود. سوسک‌های هر تیم به دو نوع بالدار شاسی بلند و ساده آپارتمانی تقسیم می‌شوند. همچنین هر یک از سوسک‌ها می‌تواند از دو نوع یک شاخه و یا دوشاخه باشد.

سوسک‌های بالدار شاسی بلند قرارگیری و رفتاری مشابه سوسک‌های عادی دارند.

در صفحه بازی خوراکی‌ها و قرص‌های سم وجود دارد که یک خانه از صفحه را اشغال می‌کنند.

سوسک‌ها ممکن است با خوردن قرص سم بیمار شوند.

ممکن است برخی از خانه‌های صفحه به صورت موقت زیر سایه دمپایی قرار بگیرد. هر سایه دمپایی مساحت  $3 \times 3$  در  $3 \times 3$  از خانه‌های صفحه را می‌پوشاند و به طور موقت برای  $3$  نوبت باقی می‌ماند.

جفت چاه‌های ورودی و خروجی که در نقاط مختلف صفحه قرار گرفته‌اند.

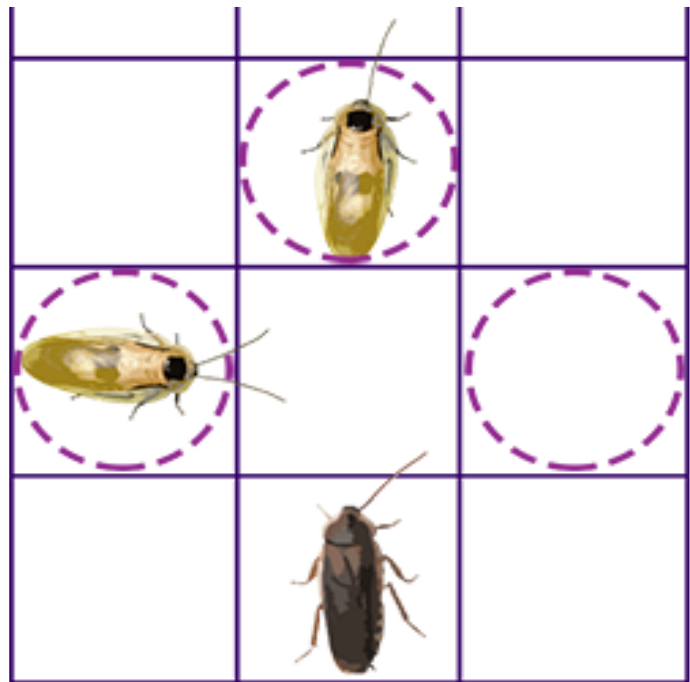
اجزای نقشه مثل قرارگیری سوسک‌ها و چاه‌ها، در ابتدای بازی مشخص می‌شوند. و مواردی مانند خوراکی‌ها، سم‌ها و سایه دمپایی‌ها در حین بازی تولید می‌شوند. و تمام اجزای بازی به شکل قرینه در دو طرف نقشه قرار خواهند گرفت تا شرایط برای دو تیم یکسان باشد.

## شروع بازی:

در ابتدای بازی سوسک‌های هر تیم در دو منطقه‌ی متقارن از صفحه قرار گرفته‌اند.

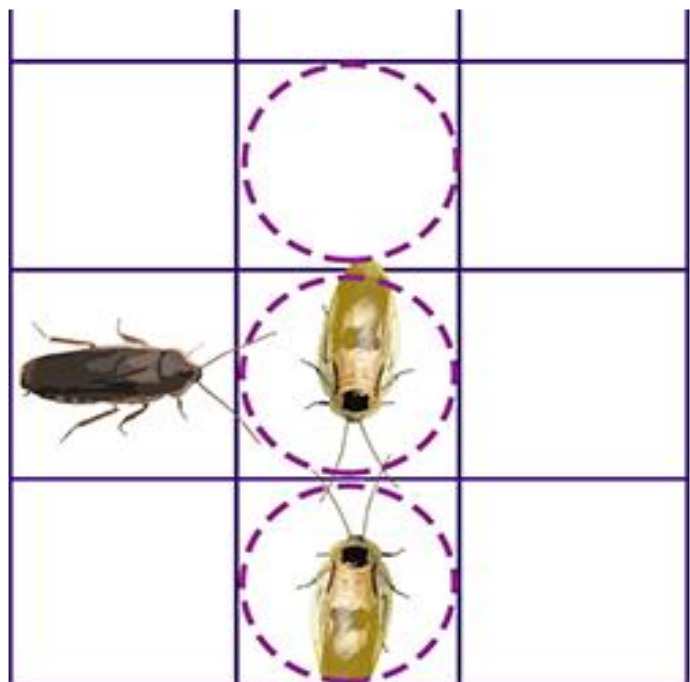
در ابتدا هر بازیکن یک تابع آپدیت ارائه می‌دهد. این تابع برای هر همسایگی یک سوسک، یک رفتار پیشنهاد می‌دهد. یک سوسک می‌تواند خانه‌ی جلو-چپ، خانه‌ی جلو-راست و خانه‌ی مستقیم (تا جایی که اولین سوسک دیده می‌شود) را ببیند (به صورت دوری، اگر جلوی خالی بود آخرین خانه سوسک دار پشتش). پس با در نظر گرفتن اینکه هر خانه می‌تواند توسط سوسک دوست یا دشمن پر شده باشد و یا خالی باشد، می‌توانیم محاسبه کنیم که  $3 \times 3 \times 2$  نوع همسایگی داریم،  $3$  حالت برای خانه‌ی چپ و راست و دو حالت برای خانه‌ی روبه‌رو (چون اولین خانه‌ی پر را می‌بیند و حالت خالی بودن وجود ندارد). رفتارهای ممکن حرکت به جلو، چرخیدن به راست و چرخیدن به چپ است، پس تابع آپدیت یک آرایه به طول  $3 \times 3 \times 2$  است که هر خانه  $3$  مقدار می‌تواند بپذیرد. سوسک‌های هر تیم به دو نوع یک شاخه و دو شاخه تقسیم می‌شوند و بازیکن باید برای هر نوع یک تابع آپدیت ارائه دهد. مثال‌هایی از نحوه‌ی عملکرد تابع آپدیت را در ادامه می‌بینیم.

مثال یک:



دوایر نقاطی را مشخص می کنند که روی حرکت سوسک تاثیر دارند. خانه ی سمت راست خالی است، خانه ی سمت چپ را دشمن اشغال کرده و خانه ی روبه رو را نیز دشمن اشغال کرده است. چون سوسک یک شاخک دارد به آرایه ی اول و خانه ی [ENEMY][EMPTY][ENEMY] رجوع می کنیم. اگر مقدار این خانه AHEAD بود سوسک به خانه ی روبه رو حرکت می کند و اگر LEFT یا RIGHT بود سر جای خود باقیمانده و به چپ یا راست می چرخد.

مثال دو:

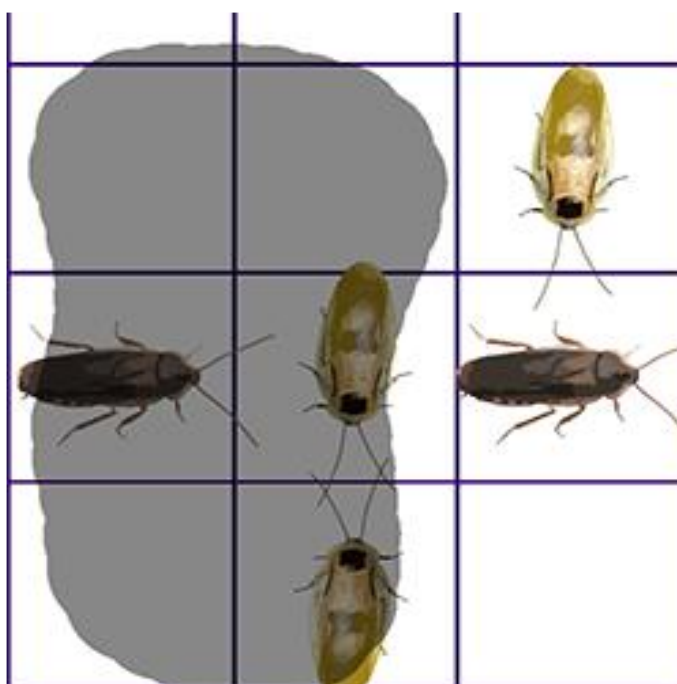


این بار چون سوسک دو شاخه است به آرایه‌ی دوم مراجعه می‌کنیم و مقدار خانه‌ی [EMPTY][ALLY][ALLY] را می‌خوانیم تا حرکت سوسک مشخص شود.

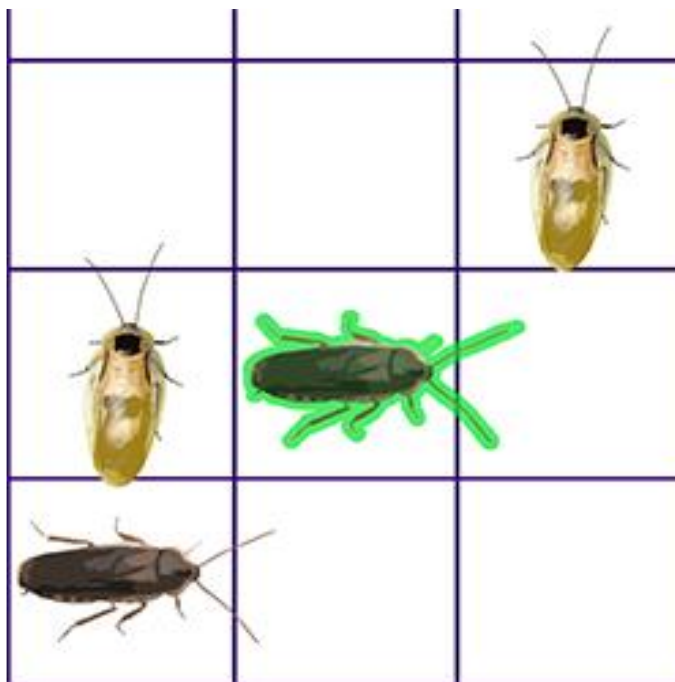
اگر هیچ خانه‌ای در راستای دید پر نباشد (منظور از پر بودن وجود سوسک دوست یا دشمن است) دید سوسک از طرف دیگر وارد جدول می‌شود و اگر هیچ خانه‌ی پشت او نیز پر نباشد خودش را از پشت می‌بیند.

**در هر نوبت:**

ابتدا اگر از قرار گیری سایه دمپایی ۳ نوبت گذشته است، سوسک‌های آن همسایگی حذف می‌شوند.



سپس هر سوسک بیمار، به تیم مقابل هر همسایه‌ی خود ۱۰ امتیاز می‌دهد. (روی همسایه‌های دوست و دشمن تاثیر می‌گذارد) (روی سوسک‌های بیمار تاثیر نمی‌گذارد)



(در این مثال تیم یک ۲۰ امتیاز و تیم دو ۱۰ امتیاز می گیرد)

سپس در بعضی از خانه های خالی یک سم یا یک خوراکی تولید می شود و در بعضی از همسایگی های ۹ تایی از خانه ها سایه دمپایی قرار می گیرد.

سپس بازیکن می تواند تعداد شاخک یکی از سوسک هایش را تغییر دهد.

در مرحله ی بعد بازیکن می تواند مقدار تعدادی از خانه های تابع آپدیت را عوض کند، عوض کردن مقدار هر خانه ۱۰ امتیاز به بازیکن حریف می دهد. (بازیکن برای این تصمیم گیری به تمام اطلاعات موجود در صفحه دسترسی دارد)

بعد با استفاده از توابع آپدیت دو بازیکن، حرکات سوسک ها انجام می شود و برخوردها مشخص می شوند.

هر سوسک هر  $1/(1 - \sqrt{\min(50/x, 1)})$  نوبت یک بار از دستورات پیروی نمی کند و یک انتخاب رندوم انجام می دهد. (X جمعیت تیم است) (سوسک ها در نوبت های مختلف سرپیچی می کنند)

اگر یک سوسک از صفحه خارج شد، از طرف دیگر وارد صفحه می شود.

سوسک بیمار در برخوردها رفتاری مشابه با سوسک عادی دارد.

اگر مقصد یک سوسک با سوسک دیگری مشترک نباشد حرکت خود را انجام می دهد.

اگر مقصد دو سوسک عادی مشترک باشد هیچ کدام حرکت نمی کنند.

اگر مقصد یک سوسک عادی با یک سوسک بالدار شاسی بلند یکی باشد، سوسک بالدار شاسی بلند از بین می رود و تیمش ۱۵۰۰ امتیاز به تیم دیگر می دهد.

اگر مقصد دو سوسک بالدار شاسی بلند یکسان باشد، هر دو از بین می‌روند و هر دو تیم ۱۰۰۰ امتیاز می‌گیرند.

مقصد یک سوسک که به سمت ورودی چاه حرکت می‌کند خروجی چاه محسوب می‌شود، در این حالت می‌توان برخوردها را مانند قبل بررسی کرد.

اگر یک سوسک حرکت کرد و به یک خوراکی رسید آن را می‌خورد و تولید مثل می‌کند، تولید مثل به این شکل است که هرگاه سوسک حرکت کند، سوسک دیگری در جایش قرار خواهد داشت. خوردن خوراکی ۱۰۰ امتیاز برای تیم دارد. اگر سوسک بالدار شاسی بلند یک خوراکی بخورد ۲۰۰ امتیاز می‌گیرد و یک سوسک بالدار شاسی بلند دیگر تولید می‌کند. تعداد شاخک‌های سوسک تازه متولد شده مانند سوسک مادر است.

اگر یک سوسک حرکت کرد و به یک سم رسید، آن را می‌خورد و بیمار می‌شود. یک سوسک بیمار پس از ۲۰ نوبت از بین می‌رود.

قدرت هر سوسک در ابتدای تولد صفر است، با هر بار حرکت یک واحد به قدرتش اضافه می‌شود. اگر در حین برخورد سوسک اول بیش از دو برابر سوسک دوم قدرت داشته باشد، سوسک اول در مقصد قرار می‌گیرد و سوسک دوم حذف می‌شود و تیم یک ۳۰۰ امتیاز می‌گیرد.

#### اتمام بازی:

هرگاه تمام سوسک‌های بالدار شاسی بلند یک تیم از بین بروند یا بیش از ۷۰ درصد صفحه پر شود بازی به اتمام می‌رسد و تیمی که امتیاز بیشتری دارد می‌برد.