



مرحله سوم پروژه

در مرحله سوم قصد داریم تا در یک محیط که دارای چند بازیکن است به کمک درخت بازی، برای بازیکن Max کنش‌هایی را استخراج کنیم که منجر به کسب امتیاز و در نهایت برنده شدن او در بازی شود. شما باید جستجوی تخصیصی به بازیکن Max کنش مناسبی را پیشنهاد دهید. همچنین در این فاز نقشه‌های از پیش تعیین شده‌ای وجود دارند و نقشه‌ها به شکل تصادفی تولید نخواهند شد. این فاز از دو بخش پروژه اصلی و پروژه اختیاری تشکیل شده است. فایل‌های مورد نیاز را از این [لینک](#) دریافت کنید.

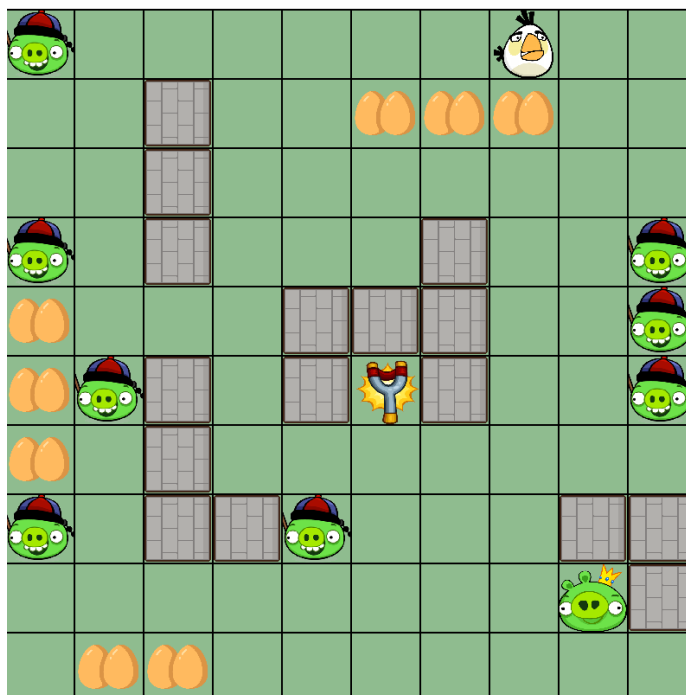
۱- پروژه اصلی

در این بخش هدف این است که بتوانیم با استفاده از جستجوی تخصیصی به یک بازیکن (که همان بازیکن Max است) کنشی را پیشنهاد دهیم. در این بخش یک بازیکن Max و یک بازیکن Min وجود دارند که اهداف این دو بازیکن در تضاد با یکدیگر طراحی شده است. محتویات این بخش در پوشه main project قرار دارد.

۱-۱- معرفی محیط

- محیط یک Grid به ابعاد 10x10 است. در این محیط دو نوع بازیکن وجود دارد (مرغ و ملکه خوکی). همچنین دارای تعدادی تخم مرغ و تعداد خوک هستیم. خوک‌ها و تخم مرغ‌ها حرکت نمی‌کنند و برخورد با آنها موجب کسب امتیاز یا از دست رفتن امتیاز خواهد شد. همچنین دارای یک پرتاب‌کننده هستیم. این محیط یک محیط قطعی می‌باشد.
- بازیکن مرغ بازیکنی است که می‌تواند تخم مرغ‌ها و خوک‌ها را بخورد. این عامل دارای ۴ کنش **بالا**، **پایین**، **چپ** و **راست** می‌باشد. با انجام هر کنش، شما **یک امتیاز منفی** دریافت می‌کنید. همچنین به ازای خوردن هر تخم مرغ شما **۲۰۰ امتیاز مثبت** و به ازای خوردن هر **خوک ۲۰۰ امتیاز منفی** بدست می‌آورید. ملکه خوکی می‌تواند این بازیکن را بخورد و در صورت خورده شدن توسط ملکه، بازی با **باخت** به پایان می‌رسد. همچنین تنها این عامل می‌تواند به پرتاب‌کننده برسد. در صورتی که به پرتاب‌کننده برسد، شما **برنده** خواهید شد و **۴۰۰ امتیاز** دریافت خواهید کرد. این عامل نمی‌تواند از سنگ‌ها عبور کند. هدف تعیین سیاست انتخاب کنش برای این عامل جهت فعالیت در محیط است.
- بازیکن ملکه بازیکنی است که به دنبال خوردن بازیکن مرغ بوده و بطور هوشمندانه به سمت بازیکن مرغ نزدیک می‌شود. در صورتیکه ملکه بازیکن مرغ را بخورد شما **بازنده** خواهید شد و **۱۰۰۰ امتیاز منفی** دریافت خواهید کرد. این بازیکن نمی‌تواند تخم مرغ یا خوک‌ها را بخورد و تنها می‌تواند مرغ را بخورد. این بازیکن نیز دارای ۴ کنش **بالا**، **پایین**، **چپ** و **راست** می‌باشد. این عامل نمی‌تواند از پرتاب‌کننده و سنگ‌ها عبور کند. این بازیکن رقیب در محیط بازی است.
- در این محیط کنش بازیکنان باید به **ترتیب** اعمال بشوند. ابتدا مرغ کنش خود را انجام می‌دهد. سپس ملکه خوکی کنش خود را انجام می‌دهد. این چرخه از انجام کنش‌ها تا پایان بازی ادامه خواهد یافت. در این محیط تعداد کنش‌ها محدود می‌باشد. حداکثر تعداد کنش‌های مرغ **۱۵۰** است و در صورت رسیدن به آن بازی با **باخت** به پایان می‌رسد.
- در صورتیکه ملکه خوکی، عامل مرغ را بخورد خواهید باخت. در صورتیکه عامل مرغ به پرتاب‌کننده برسد خواهید برد. هرگاه یکی از این دو شرط رخ دهد، بازی خاتمه خواهد یافت.

- لازم است که بدین نکته توجه کنید که بازیکن مرغ بازیکن Max است و بازیکن ملکه‌خوکی بازیکن Min می‌باشد.



شکل ۱- محیط پروژه اصلی

۱-۲-مراحل پیاده‌سازی

شما باید با جستجوی خصمانه در یک درخت Max-Min در هر حالت کنشی را برای بازیکن مرغ بدست بیاورید. توابع تعامل با محیط در اختیار شما قرار خواهند گرفت تا بتوانید با استفاده از آنها ابزار لازم برای پیاده‌سازی الگوریتم خود را داشته باشید. توجه کنید که علاوه بر امتیاز تعیین شده برای حالت‌های بازی و پایانی در صورت نیاز باید یک تابع اکتشافی پیاده‌سازی کنید تا بازیکن شما بتواند امتیاز لازم قبل از رسیدن به حالت برد کسب کنید. توجه کنید با توجه به امتیازاتی که با استفاده از مقدار واقعی و مقدار اکتشافی محاسبه می‌کنید عامل شما تصمیم می‌گیرد که چه کنشی را انجام دهد.

۱-۳-ارزیابی

در این فاز دو محیط بطور پیش‌فرض در اختیار شما قرار گرفته است تا با استفاده از آنها بتوانید پیاده‌سازی خود را بررسی کنید. ترکیب الگوریتم شما جهت تشکیل درخت بازی و تابع اکتشافی باید به شکلی باشد که در هر محیط دیگری بتواند بازیکنان را طوری هدایت کند که شرایط زیر مهیا شود. توجه کنید که برای ارزیابی نهایی در محیطی غیر از دو محیطی که در دسترس شما می‌باشد، بررسی انجام خواهد شد.

جدول زیر براساس امتیازات دریافتی شما در محیط آزمایش می‌باشد.

امتیاز دریافتی	نمره
Score > 1600	100 %
1400 < Score < 1600	80 %
1200 < Score < 1400	60 %

50 %	1200 > Score
0 %	باختن

۴-۱- محیط‌های بازی

در این بازی دارای دو محیط هستیم. محیط simple و محیط hard. شما باید به گونه‌ای درخت بازی و تابع اکتشافی آنرا پیاده‌سازی کنید که بتواند در این دو محیط بازیکن مرغ با امتیازات گفته شده، برود. شیوه اجرای بازی در دو محیط بالا به شرح زیر است:

```
env = AngryGame(template='simple')
env = AngryGame(template='hard')
```

۲- پروژه اختیاری

در این بخش هدف این است که بتوانیم با استفاده از جستجوی خصمانه در هر حالت از فضای بازی، برای بازیکن‌هایی که در ادامه معرفی می‌شوند، تصمیماتی را استخراج کنید. این تصمیمات همان کنش‌هایی هستند که شما در هر حالت باید به بازیکن‌های مشخص شده پیشنهاد دهید. در این بخش نیز نقشه‌های از پیش تعیین شده‌ای وجود دارند و نقشه‌ها به شکل تصادفی تولید نخواهند شد. پیاده‌سازی این بخش دارای نمره اضافه می‌باشد. محتویات این بخش در پوشه optional project قرار دارد.

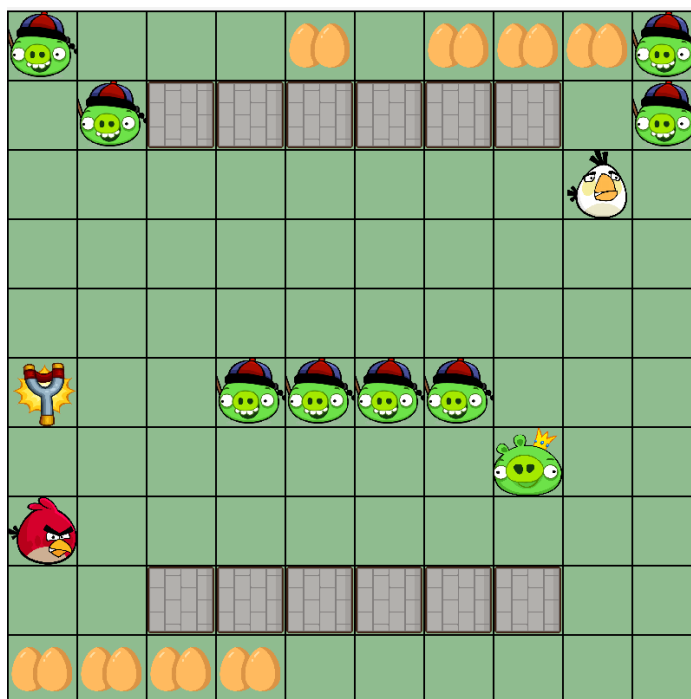
۲-۱- معرفی محیط

- محیط یک Grid به ابعاد 10x10 است. در این محیط سه نوع بازیکن وجود دارد (مرغ، پرنده و ملکه خوک). همچنین دارای تعدادی تخم مرغ و تعداد خوک هستیم. خوک‌ها و تخم مرغ‌ها حرکت نمی‌کنند و برخورد با آنها موجب کسب امتیاز یا از دست رفتن امتیاز خواهد شد. همچنین دارای یک پرتاب کننده هستیم. این محیط یک محیط قطعی می‌باشد.

- بازیکن مرغ بازیکنی است که می‌تواند تخم مرغ‌ها و خوک‌ها را بخورد. این بازیکن دارای ۴ کنش **بالا، پایین، چپ و راست** می‌باشد. با انجام هر کنش، شما **یک امتیاز منفی** دریافت می‌کنید. همچنین به ازای خوردن هر تخم مرغ شما **۲۰۰ امتیاز مثبت** و به ازای خوردن هر **خوک ۲۰۰ امتیاز منفی** بدست می‌آورید. ملکه خوک می‌تواند این بازیکن را بخورد و در صورت خورده شدن توسط ملکه، شما خواهید باخت. همچنین تنها این عامل می‌تواند به پرتاب کننده برسد. در صورتی که به پرتاب کننده برسد، شما **برنده** خواهید شد و **۲۵۰ امتیاز** دریافت خواهید کرد. این عامل نمی‌تواند از سنگ‌ها و بازیکن پرنده عبور کند. این بازیکن به واسطه کنش دریافتی از طرف شما در محیط فعالیت خواهد کرد.

- بازیکن پرنده بازیکنی است که می‌تواند ملکه را بخورد. این بازیکن دارای ۴ کنش **بالا، پایین، چپ و راست** می‌باشد. با انجام هر کنش، شما **یک امتیاز منفی** دریافت می‌کنید. ملکه خوک نمی‌تواند این بازیکن را بخورد. این بازیکن نمی‌تواند خوک، تخم مرغ یا بازیکن مرغ را بخورد. همچنین این بازیکن نمی‌تواند به پرتاب کننده دست بزند. این بازیکن نمی‌تواند از سنگ عبور کند. همچنین در صورتی که بازیکن پرنده بازیکن ملکه را بخورد، شما **۶۰۰ امتیاز مثبت** دریافت خواهید کرد و **برنده** خواهید شد. این بازیکن به واسطه کنش دریافتی از طرف شما در محیط فعالیت خواهد کرد.

- بازیکن ملکه بازیکنی است که به دنبال خوردن بازیکن مرغ است و بطور هوشمندانه به سمت بازیکن مرغ نزدیک می‌شود. در صورتیکه ملکه بازیکن مرغ را بخورد شما **بازنده** خواهید شد و **۱۰۰۰ امتیاز منفی** دریافت خواهید کرد. این بازیکن نمی‌تواند بازیکن پرنده، تخم‌مرغ و خوک‌ها را بخورد و تنها می‌تواند مرغ را بخورد. این بازیکن نیز دارای ۴ کنش **بالا، پایین، چپ و راست** می‌باشد. این عامل نمی‌تواند از پرتاب‌کننده و سنگ‌ها عبور کند.
- کنش بازیکنان باید به **ترتیب** اعمال بشوند. ابتدا بازیکن مرغ، سپس پرنده و در نهایت ملکه خوک کنش خود را انجام می‌دهد. این چرخه از انجام کنش‌ها تا پایان بازی ادامه خواهد یافت.
- در این محیط تعداد کنش‌ها محدود می‌باشد. مجموع کنش‌های عامل‌های پرنده و مرغ نباید بیشتر از **۲۰۰ کنش** باشد. در صورتیکه بیش از **۲۰۰ کنش** انجام دهید، شما بازنده خواهید بود.
- در صورتیکه ملکه خوک، عامل مرغ را بخورد خواهید باخت. در صورتیکه عامل مرغ به پرتاب‌کننده برسد خواهید برد. همچنین در صورتی که بازیکن پرنده ملکه خوک را بخورد نیز برنده خواهید شد. هر گاه یکی از این سه شرط رخ دهد، بازی خاتمه خواهد یافت.
- لازم است که بدین نکته توجه کنید که بازیکن مرغ و بازیکن پرنده همکار هستند (بازیکنان Max) و بازیکن ملکه خوک بازیکن Min می‌باشد.



شکل ۲- محیط پروژه اختیاری

۲-۲- مراحل پیاده سازی

شما باید با استفاده از الگوریتم خاصی یک درخت بازی بسازید و با استفاده از آن در هر حالت، کنشی را برای دو بازیکن پرنده و مرغ استخراج کنید. توابع تعامل با محیط در اختیار شما قرار خواهند گرفت تا بتوانید با استفاده از آنها ابزار لازم برای پیاده سازی الگوریتم های خود را داشته باشید. توجه کنید که برای امتیاز دادن به گره پایانی درخت علاوه بر امتیازات واقعی باید یک تابع اکتشافی پیاده سازی کنید تا عامل شما با وجود بردن در محیط بتواند کنش هایی را انجام دهد تا امتیاز لازم را نیز کسب کنید. توجه کنید با توجه به امتیازاتی که با استفاده از مقدار واقعی و مقدار اکتشافی محاسبه می کنید عامل شما تصمیم می گیرد که چه کنشی را انجام دهد. شما برای عامل پرنده و عامل مرغ باید دو تابع اکتشافی جداگانه طراحی کنید. همچنین توجه کنید که برای تعیین کنش هر بازیکن (بازیکن پرنده یا بازیکن مرغ) لازم است سطح جداگانه ای در درخت تشکیل شود. در زمان انتخاب کنش بازیکن مرغ، باید در ریشه درخت از بازیکن مرغ شروع به پیمایش کنیم (در هر سطر از درخت به ترتیب مرغ، پرنده و خوک باید پیموده شوند) و در زمان انتخاب کنش برای بازیکن پرنده، باید از بازیکن پرنده شروع به پیمایش کنیم (به ترتیب در هر سطر از درخت بازیکن پرنده، خوک و سپس مرغ باید پیموده شوند).

۲-۳- ارزیابی

در این بخش نیز دو محیط در اختیار شما بطور پیش فرض قرار گرفته است تا با استفاده از آنها بتوانید پیاده سازی خود را بررسی کنید. ترکیب الگوریتم شما جهت تشکیل درخت بازی و تابع اکتشافی باید به شکلی باشد که در هر محیط دیگری بتواند بازیکنان را طوری هدایت کند که شرایط زیر مهیا شود. توجه کنید که برای ارزیابی نهایی در محیطی غیر از دو محیطی که در دسترس شما می باشد، بررسی انجام خواهد شد. جدول زیر براساس امتیازات دریافتی شما در محیط آزمایش می باشد.

امتیاز دریافتی	نمره
Score > 1800	100 %
1600 < Score < 1800	80 %
1400 < Score < 1600	60 %
1400 > Score	50 %
باختن	0 %

۲-۴- محیط های بازی

در این بازی دارای دو محیط هستیم. محیط simple و محیط hard. شما باید به گونه ای درخت بازی و تابع اکتشافی آنرا پیاده سازی کنید که بتواند در این دو محیط بازیکن مرغ و پرنده با امتیازات گفته شده، ببرند. شیوه اجرای بازی در دو محیط بالا به شرح زیر است:

```
env = AngryGame(template='simple')
env = AngryGame(template='hard')
```

موفق باشید