

(۱) عامل عکس‌العمل

<p>Question q1 =====</p> <p>Pacman emerges victorious! Score: 1238 Pacman emerges victorious! Score: 1244 Pacman emerges victorious! Score: 1239 Pacman emerges victorious! Score: 1240 Pacman emerges victorious! Score: 1239 Pacman emerges victorious! Score: 1237 Pacman emerges victorious! Score: 1238 Pacman emerges victorious! Score: 1247 Pacman emerges victorious! Score: 1238 Pacman emerges victorious! Score: 1242 Average Score: 1240.2 Scores: 1238.0, 1244.0, 1239.0, 1240.0, 1239.0, 1237.0, 1238.0, 1247.0, 1238.0, 1242.0 Win Rate: 10/10 (1.00) Record: Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win</p>	<p>### Question q1: 4/4 ###</p> <p>Finished at 21:51:29</p> <p>Provisional grades =====</p> <p>Question q1: 4/4 -----</p> <p>Total: 4/4</p>
--	---

```
D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p ReflexAgent -l testClassic
Pacman emerges victorious! Score: 562
Average Score: 562.0
Scores: 562.0
Win Rate: 1/1 (1.00)
Record: Win

D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py --frameTime 0 -p ReflexAgent -k 1
Pacman emerges victorious! Score: 1083
Average Score: 1083.0
Scores: 1083.0
Win Rate: 1/1 (1.00)
Record: Win

D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py --frameTime 0 -p ReflexAgent -k 2
Pacman emerges victorious! Score: 1442
Average Score: 1442.0
Scores: 1442.0
Win Rate: 1/1 (1.00)
Record: Win
```

ابتدا یک متغیر با مقدار بسیار بزرگ در نظر گرفته:

(float('inf') used for setting a variable with an infinitely large value)

سپس با استفاده از فاصله منهتنی اگر روحی در نزدیکی بود، از آن دوری می‌کنیم. (عدد منفی با مقدار بسیار بزرگ برمی‌گردانیم تا انتخاب نشوند).

حال اگر روحی در نزدیکی نبود، فاصله‌مان را از همه غذاهایی که در لیست غذا هستند را می‌یابیم و بعد کوتاه‌ترین فاصله را برمی‌گزینیم.

در نهایت با توجه به فاصله عامل تا نزدیک‌ترین غذا، موقعیت محاسبه و تعیین می‌شود.

۲) مینی ماکس

```
### Question q2: 5/5 ###

Finished at 22:32:19

Provisional grades
=====
Question q2: 5/5
-----
Total: 5/5

Your grades are NOT yet registered. To register your grades, make sure
to follow your instructor's guidelines to receive credit on your project.

D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p MinimaxAgent -l minimaxClassic -a depth=4
Pacman emerges victorious! Score: 516
Average Score: 516.0
Scores: 516.0
Win Rate: 1/1 (1.00)
Record: Win

D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p MinimaxAgent -l trappedClassic -a depth=3
Pacman died! Score: -501
Average Score: -501.0
Scores: -501.0
Win Rate: 0/1 (0.00)
Record: Loss
```

ابتدا چک می‌کنیم که آیا مجاز به انجام حرکتی هستیم یا نه. (مجاز نبودن به معنای اتمام بازی می‌باشد "باخت یا برد")

سپس وقتی همه روح‌ها حرکت کردند، نوبت عامل ماست. Max برای پکمن ماست و min برای روح‌ها.

سپس تابع را با $depth + 1$ به صورت recursive صدا زده تا مقادیر را بیابیم.

بررسی کنید چرا پکمن در این حالت به دنبال باخت سریع تر است.

پکمن می‌خواهد min را max کند و با گذشت زمان امتیاز پکمن کم می‌شود ⇐ با باختن این مقدار min، max می‌شود.

۳) هرس آلفا-بتا

```
D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p AlphaBetaAgent -a depth=3 -l smallClassic
Pacman emerges victorious! Score: 1064
Average Score: 1064.0
Scores: 1064.0
Win Rate: 1/1 (1.00)
Record: Win
```

```
### Question q3: 5/5 ###
Finished at 10:18:09
Provisional grades
=====
Question q3: 5/5
-----
Total: 5/5
```

برای بهبود هزینه و جست‌وجوها، مشابه قسمت قبل ولی با استفاده از ۲ متغیر با مقدار بزرگ، یکی $1e10$ و دیگری $-1e10$ ، به طور کلی کاری می‌کنیم تا در زمان برابری، هرس نکنیم و اگر شرط هرس کردن برقرار بود، جست‌وجو را ادامه نمی‌دهیم. به عبارتی دیگر روح‌ها به دنبال min و عامل به دنبال max است، این جست‌وجو به صورت بازگشتی تا زمانی که عمق برابر عمق max شود ادامه می‌یابد و هرگاه $\beta < \alpha$ ، درخت هرس می‌شود و ادامه نمی‌دهیم و بررسی‌ها کمتر شده و هزینه بهبود می‌یابد.

۴) مینی ماکس احتمالی

```
D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p ExpectimaxAgent -l minimaxClassic -a depth=3
Pacman emerges victorious! Score: 510
Average Score: 510.0
Scores: 510.0
Win Rate: 1/1 (1.00)
Record: Win

### Question q4: 5/5 ###
Finished at 10:57:33
Provisional grades
=====
Question q4: 5/5
-----
Total: 5/5
```

```
D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p AlphaBetaAgent -l trappedClassic -a depth=3 -q -n 10
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Pacman died! Score: -501
Average Score: -501.0
Scores: -501.0, -501.0, -501.0, -501.0, -501.0, -501.0, -501.0, -501.0, -501.0, -501.0
Win Rate: 0/10 (0.00)
Record: Loss, Loss, Loss, Loss, Loss, Loss, Loss, Loss, Loss, Loss
```

```
D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p ExpectimaxAgent -l trappedClassic -a depth=3 -q -n 10
Pacman died! Score: -502
Pacman died! Score: -502
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman died! Score: -502
Pacman died! Score: -502
Pacman died! Score: -502
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Average Score: 15.0
Scores: -502.0, -502.0, 532.0, -502.0, -502.0, -502.0, 532.0, 532.0, 532.0, 532.0
Win Rate: 5/10 (0.50)
Record: Loss, Loss, Win, Loss, Loss, Loss, Win, Win, Win, Win
```

```
D:\AUT\term5\AI\project\multiagents>python pacman.py -p ExpectimaxAgent -l trappedClassic -a depth=3 -q -n 10
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman died! Score: -502
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman died! Score: -502
Pacman emerges victorious! Score: 532
Pacman died! Score: -502
Pacman died! Score: -502
Average Score: 118.4
Scores: 532.0, 532.0, -502.0, 532.0, 532.0, 532.0, -502.0, 532.0, -502.0, -502.0
Win Rate: 6/10 (0.60)
Record: Win, Win, Loss, Win, Win, Win, Loss, Win, Loss, Loss
```

در این جا اگر روح داشتیم، خروجی یکی از حالات قابل انتخاب است. (تصادفی) ولی پکمن مشابه قبل عمل می کند. و همان طور که مشاهده می شود win rate ۵۰ درصدی داریم.

۵) تابع ارزیابی

```
Question q5
=====

Pacman emerges victorious! Score: 1311
Pacman emerges victorious! Score: 1299
Pacman emerges victorious! Score: 1109
Pacman emerges victorious! Score: 1031
Pacman emerges victorious! Score: 1243
Pacman emerges victorious! Score: 1148
Pacman emerges victorious! Score: 1142
Pacman emerges victorious! Score: 1327
Pacman emerges victorious! Score: 1160
Pacman emerges victorious! Score: 1116
Average Score: 1188.6
Scores:      1311.0, 1299.0, 1109.0, 1031.0, 1243.0, 1148.0, 1142.0, 1327.0,
1160.0, 1116.0
Win Rate:    10/10 (1.00)
Record:      Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win, Win
*** PASS: test_cases\q5\grade-agent.test (6 of 6 points)
***      1188.6 average score (2 of 2 points)
***      Grading scheme:
***      < 500:  0 points
***      >= 500:  1 points
***      >= 1000: 2 points
***      10 games not timed out (1 of 1 points)
***      Grading scheme:
***      < 0:  fail
***      >= 0:  0 points
***      >= 10:  1 points
***      10 wins (3 of 3 points)
***      Grading scheme:
***      < 1:  fail
***      >= 1:  1 points
***      >= 5:  2 points
***      >= 10: 3 points

### Question q5: 6/6 ###

Finished at 11:17:25

Provisional grades
=====
Question q5: 6/6
-----
Total: 6/6
```

ابتدا فاصله منهتني از غذاهاي باقي مانده و کپسول ها علاوه بر فاصله منهتني از روح ها را حساب کرده و ذخيره مي کنيم. ضريبي نيز براي آنها براي الويت بندي به نوعي در نظر مي گيريم تا عملکرد بهتر شود. در آخر نيز مجموع اين مقادير را در وضعيت فعلي برمي گردانيم.