



## AI Course Programming Project # 1

پروژه اول برنامه‌نویسی درس هوش مصنوعی (نیم‌سال اول 88-89)

مهلت تحویل: 1388/10/3

### جمع‌آوری طلا

برنامه‌ی مربوط به یک عامل (agent) در یک محیط دو بعدی را بنویسید که در زمانی محدود باید حداکثر تعداد طلا را جمع‌آوری کند، در این محیط دو بعدی موانع (O)، چاله (P) و طلا (G) وجود دارد.

برنامه‌ی شما باید از ورودی اطلاعات مربوط به محیط را دریافت کرده و در تعداد ثابتهایی که در این ورودی مشخص شده است حداکثر تعداد طلا را جمع‌آوری کند. در ابتدا ورودی به این ترتیب خواهد بود که در سطر اول پنج عدد به ترتیب C، M، N، X و Y نوشته شده است: C تعداد سیکلهایی است که برنامه شما وقت دارد تا دنبال طلا بگردد، در حقیقت این مقدار همان تعداد ثابتهای یا تعداد دفعاتی است که عامل شما مهلت Action انجام دادن دارد. ابعاد محیط M (تعداد سطرها) و N (تعداد ستون‌ها) است. دو عدد X و Y نیز به ترتیب شماره سطر و ستون عامل را در ابتدای کار نشان می‌دهند. یک نکته مهم اینکه نقطه بالا سمت چپ اندیس 0 و 0 دارد. این نقطه شروع خانه عامل است و طلاهایی که جمع‌آوری می‌کند را باید به این مکان منتقل کند. نمونه این اعداد می‌تواند به این شکل باشد (شکل صفحه بعد):

100 10 10 8 0

ادامه کار به این ترتیب است که در هر زمان یک ماتریس  $5 \times 5$  در ورودی قرار می‌گیرد که خود عامل دقیقاً در وسط آن قرار دارد. این ماتریس اطراف عامل شما را نشان می‌دهد. هر عنصر آن یا مانع است که با (O) نشان داده شده است یا چاله (P) یا طلا (G) و یا یک فضای خالی (0) که رفتن عامل به آن مشکلی ندارد. البته اگر عامل در گوشه‌های محیط قرار داشته باشد ممکن است ماتریس  $5 \times 5$  آن کامل نشود. اگر جایی از این ماتریس یک عنصر معتبر محیط نباشد مقدار -1 خواهد داشت. به عنوان مثال محیط و شرایط شکل صفحه بعد را در نظر بگیرید. ماتریس  $5 \times 5$  که عامل می‌بیند به این ترتیب خواهد بود:

```
-1 -1 0 0 0
-1 -1 0 P 0
-1 -1 0 0 G
-1 -1 0 0 0
-1 -1 -1 -1 -1
```

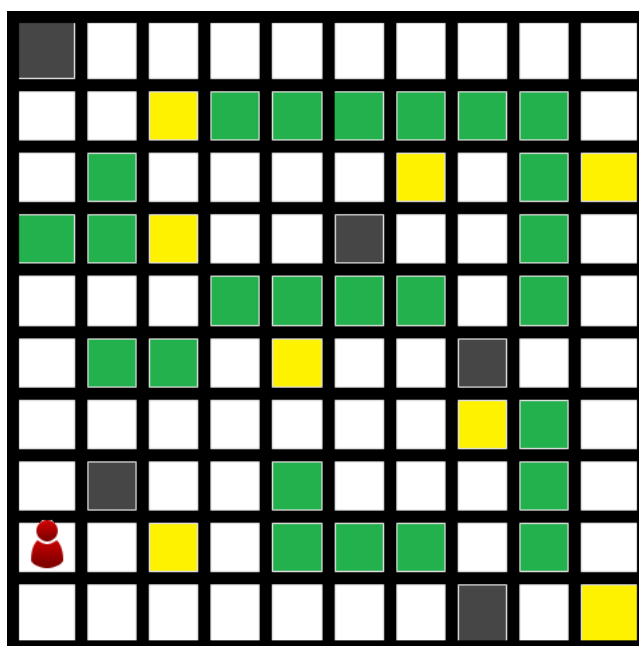
عامل شما باید از نقطه شروع که مختصات آن در ورودی آمده است شروع کند، در هر گام می‌تواند به یکی از خانه‌های بالا، پایین، چپ و راست برود. یعنی در هر مرحله پس از خواندن ماتریس  $5 \times 5$  مربوطه یک حرکت انجام می‌دهد. در خروجی یکی از موارد زیر را فقط چاپ کنید U، R، L یا D که به ترتیب به معنای چپ، راست، بالا یا پایین است.

اگر در خانه‌ای برود که در آن چاله است می‌میرد و دیگر ادامه نمی‌دهد. اگر به خانه‌ای برود که مانع در آن است حرکتش انجام نمی‌شود و در حقیقت آن حرکت هدر رفته است. اگر به خانه‌ای برود که طلا در آن باشد فوراً طلا را برمی‌دارد. اگر قبلاً طلائی از قبل در دستش بوده دیگر طلا را بر نمی‌دارد. اگر دوباره به خانه خود (همان‌جا که اول از آن‌جا شروع کرده) بازگردد

و در دستش طلا باشد، آنرا آنجا می‌گذارد و دوباره دستش خالی می‌شود. در این زمان یکی به تعداد طلاهایی که به دست آورده اضافه می‌شود.

فرآیند خواندن (Percept) ماتریس 5×5 و خروجی دادن (Action) به تعداد C بار انجام می‌شود، البته اگر وسط کار عامل شما نمیرد. در انتها تعداد طلاهایی که جمع کرده‌اید میزان امتیاز شما را مشخص می‌کند.

این شکل نمونه‌ای از محیط را نشان می‌دهد:



این مثال، ماتریس  $M \times N$  به شکل زیر را دارد:

```
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 P 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 -1
-1 -1 0 0 G T T T T T T 0 -1 -1
-1 -1 0 T 0 0 0 0 G 0 T G -1 -1
-1 -1 T T G 0 0 P 0 0 T 0 -1 -1
-1 -1 0 0 0 T T T T 0 T 0 -1 -1
-1 -1 0 T T 0 G 0 0 P 0 0 -1 -1
-1 -1 0 0 0 0 0 0 0 G T 0 -1 -1
-1 -1 0 P 0 0 T 0 0 0 T 0 -1 -1
-1 -1 0 0 G 0 T T T 0 T 0 -1 -1
-1 -1 0 0 0 0 0 0 0 P 0 G -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
```

تیم‌های حداکثر 4 یا 5 نفره تشکیل دهید و برنامه‌های خود را تا مهلت مشخص شده (88/10/3)، به آدرس ایمیل [eam.projects@gmail.com](mailto:eam.projects@gmail.com) ارسال کنید. اسامی کامل اعضا تیم را در ایمیل ذکر کنید. روز سوم دی‌ماه که کلاس برگزار خواهد گردید تحویل کدها نیز به صورت حضوری انجام خواهد شد.

**نکته مهم 1:** حتماً برنامه‌های شما کنسول (حالت عادی) باشند و از ورودی بخوانند و در خروجی بنویسند. از برنامه‌های ویندوز، ایجاد فرم و غیره خودداری کنید.

**نکته مهم 2:** نمره یک برنامه عادی برای این پروژه (که فقط به درستی کار کند) 2 نمره است.

نکته مهم 3: برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر بین نقاط در این محیط دو بعدی حتماً از الگوریتم‌های جستجوی مورد بحث در کلاس استفاده کنید، مانند DFS، BFS، Greedy، A\* و ...! اگر بتوانید از الگوریتم A\* برای این کار استفاده کنید دو نمره اضافه بر 20 نمره برای کل تیم در نظر گرفته می‌شود. برای این که از A\* برای چنین کاربردهایی استفاده کرد می‌توانید از این مقاله کمک بگیرید:

<http://www.policyalmanac.org/games/aStarTutorial.htm>

نکته مهم 4: در نهایت پس از نوشتن برنامه‌ها توسط تیم‌ها، اگر برنامه‌ها به درستی اجرا شوند، مسابقه‌ای بین تیم‌ها برگزار می‌شود و برنده تیمی خواهد بود که بیشترین تعداد طلا را جمع‌آوری کرده. به اعضا این تیم نیز 2 نمره اضافه بر 20 نمره تعلق خواهد گرفت.

احسان عادل‌لی (21 آبان‌ماه 1388)  
eadel@iust.ac.ir