



تکلیف کامپیوتری شماره ۳

فصل پنجم

جستجوی تخاصمی و بازی‌ها

ADVERSARIAL SEARCH AND GAMES

برنامه‌های خواسته شده در تمرین‌های زیر را در زبان PYTHON پیاده‌سازی کنید و تمام فایل‌ها و گزارش مربوطه را در قالب یک فایل zip در محل مشخص شده در سایت درس آپلود کنید.

در این تمرین شما به پیاده‌سازی یک بازی دونفره با محدودیت زمانی می‌پردازید. بازی از یک صفحه 8×8 تشکیل شده که دو بازیکن X و O به نوبت در آن بازی می‌کنند و بازی با حرکت بازیکن X از خانه (۱, ۱) (بالا سمت چپ) آغاز می‌شود. همچنین بازیکن O نیز حرکت خود را از خانه (۸, ۸) (پایین سمت راست) آغاز می‌کند. در هر نوبت، هر بازیکن می‌تواند همانند مهره‌ی اسب در شطرنج به صورت L-مانند حرکت کند به شرطی که مسیر حرکت شامل خانه‌ای که قبلاً اشغال شده باشد، نباشد. پس از حرکت، خانه‌ی مبدأ به صورت یک خانه‌ی اشغال شده درمی‌آید (توجه کنید که تنها خانه‌ی مبدأ حرکت باید علامت زده شود و نه تمام مسیر). بازی زمانی خاتمه می‌یابد که یک بازیکن قادر به حرکت نباشد؛ در این صورت بازیکن مقابل به عنوان برنده اعلام می‌شود.

- خانه‌های پر شده با * و خانه‌های خالی با - مشخص می‌شوند.
 - موقعیت فعلی بازیکن X را نشان می‌دهد.
 - موقعیت فعلی بازیکن O را نشان می‌دهد.
 - محدودیت زمانی باید قبل از شروع بازی قابل انتخاب باشد.
 - هر بازیکن در صورت انجام حرکت غیر مجاز یا عدم انجام حرکت در محدودیت زمانی تعیین شده، بازنده شناخته می‌شود.
 - کد تحویل داده شده باید شامل موارد زیر باشد:
 - توابع لازم جهت پیاده‌سازی بازی شامل صفحه بازی و ...
 - پیاده‌سازی الگوریتم می‌نیماکس برای هر دو بازیکن با نام `minimax.py`
 - پیاده‌سازی الگوریتم می‌نیماکس با هرس آلفا-بتا (alpha-beta pruning) برای هر دو بازیکن با نام `alphabeta.py`
 - در صورت پیاده‌سازی به صورت گرافیکی نمره‌ی اضافی دریافت خواهید کرد.
 - توجه داشته باشید که در هر مرحله باید صفحه‌ی بازی چاپ شود.
- برای نمونه صفحه شروع بازی در زیر آمده است:

```

X - - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0

```

صفحه بازی پس از حرکت بازیکن X:

```

* - - - - -
- - - - -
- X - - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - - 0

```

صفحه بازی پس از حرکت بازیکن O:

```

* - - - - -
- - - - -
- X - - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -
- - - - - 0 -
- - - - -
- - - - - *

```

صفحه بازی پس از حرکت مجدد بازیکن X:

```

* - - - - -
- - - - -
- * - - - - -
- - - X - - - - -
- - - - -
- - - - - 0 -
- - - - -
- - - - - *

```

و به همین ترتیب بازی ادامه پیدا می‌کند تا جایی که یک بازیکن امکان ادامه ی حرکت نداشته باشد.

سوال امتیازی. مسئله ی فوق را در صورتی حل کنید که تمام مسیر حرکت به صورت اشغال شده علامت زده شود، نه فقط مبدأ حرکت آن.