



## «پیاده‌سازی و مقایسه روش‌های مختلف در دوز (Tic-Tac-Toe)»

### • هدف

طراحی و تحلیل یک بازی دوز (Tic-Tac-Toe) با استفاده از چهار روش مبتنی بر نظریه بازی‌ها:

1. الگوریتم Minimax
2. هرس آلفا-بتا (Alpha-Beta Pruning)
3. تابع ارزیابی (Evaluation Function)
4. جستجوی درختی مونت کارلو (Monte Carlo Tree Search - MCTS)

### • وظایف

#### 1. پیاده‌سازی الگوریتم‌ها

دانشجویان باید چهار الگوریتم زیر را پیاده‌سازی کنند:

- **مینیمکس (Minimax)**: الگوریتمی برای تصمیم‌گیری بهینه با جستجوی تمام حالات بازی.
- **هرس آلفا-بتا (Alpha-Beta Pruning)**: نسخه بهینه‌تر مینیمکس که برخی شاخه‌ها را هرس می‌کند.
- **روش تابع ارزیابی (Evaluation Function)**: روشی مبتنی بر ارزیابی هیوریستیک موقعیت‌ها در بازی.
- **جستجوی درخت مونت کارلو (MCMT)**: الگوریتمی که از شبیه‌سازی‌های تصادفی برای تصمیم‌گیری استفاده می‌کند.

#### 2. آزمایش الگوریتم‌ها

- هر الگوریتم باید در مقابل دیگر الگوریتم‌ها بازی کند.
- در هر بازی، یکی از الگوریتم‌ها نقش بازیکن اول (X) و دیگری نقش بازیکن دوم (O) را ایفا می‌کند.

تعداد بازی‌ها	الگوریتم 2	الگوریتم 1
1 بازی	هرس آلفا-بتا	مینیمکس
1 بازی	مینیمکس	روش ارزیابی
30 بازی	مونت کارلو	مینیمکس
1 بازی	روش ارزیابی	هرس آلفا-بتا
30 بازی	هرس آلفا-بتا	مونت کارلو
30 بازی	مونت کارلو	روش ارزیابی



- الگوریتم درخت مونت کارلو بدلیل ماهیت random باید در مقابل هر جفت الگوریتم باید 30 بازی انجام دهد (برای دیگر الگوریتم ها یکبار بازی کافی است).
- عملکرد و تقاضای سخت افزاری دو الگوریتم minimax و هرس آلفا-بتا را مقایسه کنید
- یک الگوریتم تابع ارزیابی پیشنهاد دهید و عملکرد آن را با دو الگوریتم پیشین مقایسه کنید.
- با توجه به اینکه minimax دقیق ترین الگوریتم است، حرکات الگوریتم های دیگر را با آن مقایسه کنید.

### 3. جمع آوری داده ها و تحلیل نتایج

داده های زیر باید ثبت شوند:

- تعداد برد هر الگوریتم.
- تعداد مساوی ها.
- میانگین زمان پردازش هر حرکت برای هر الگوریتم.
- مثال ثبت نتایج:

الگوریتم 1	الگوریتم 2	برد الگوریتم 1	برد الگوریتم 2	مساوی ها	میانگین زمان حرکت (الگوریتم 1)	میانگین زمان حرکت (الگوریتم 2)
مونت کارلو	هرس آلفا-بتا	10	17	3	ثانیه 0.2	ثانیه 0.15

### 4. تحلیل و ارائه گزارش

- گزارشی شامل نمودارها و جداول برای نمایش نرخ برد هر الگوریتم.
- تحلیل رفتار هر الگوریتم (مثلاً: آیا مونت کارلو تصمیم گیری دقیق تری دارد؟ آیا هرس آلفا-بتا زمان کمتری مصرف می کند؟ هر الگوریتم چه میزان حافظه نیاز دارد؟ ...).

### 5. خروجی نهایی

1. کدهای مربوط به محیط بازی ( از قبل طراحی شده و در اختیار شما قرار گرفته ) و الگوریتم ها.
2. فایل گزارش (PDF) شامل:
  - توضیح الگوریتم ها.
  - نمودارها و تحلیل نتایج.



تمرین سری چهارم عملی  
درس هوش مصنوعی

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: احسان احمدپور، کسرا شریعتی

مهلت تحویل: 27 آذر

3. نتایج آزمایش‌ها در قالب جدول.

موفق باشید!