

به نام خدا

## گزارش پروژه دوم هوش مصنوعی

عمران باتمان غلیچ  
۹۳۳۱۰۰۴

\* لازم به ذکر است که این پروژه در ادامه پروژه اول زده شده است و در آن سعی شده است ساختار یکپارچه مدل‌ها و مساله حفظ شود.

\* به طور کلی پروژه از سه بخش تشکیل شده است:

- بخشی که مربوط به پروژه اول است که در پکیج `goalBasedProblem` قرار دارد.
- بخشی که مربوط به این پروژه (پروژه دوم) است. که در پکیج `CSP` قرار دارد.
- و موارد بیرون دو پکیج قبلی که به عنوان موارد مشترک وجود دارند و هر دو نوع مسائل از آن‌ها استفاده می‌کنند. مانند اجرا کننده‌ها یا همان `Runner`ها.

\* در پکیج `CSP` که (مربوط به این پروژه است) سه پکیج `samples`، `models` و `solvers` وجود دارد که کدهای ارجاع داده شده را می‌توانید در این پکیج‌ها پیدا کنید.

### مساله هشت وزیر:

پیاده‌سازی مدل مساله را می‌توانید در قسمت `CSP.samples.eightQueens` مشاهده کنید.  
برای سه تابع متفاوت کاهش دما، سه کلاس به نام‌های `T1`، `T2` و `T3` از اینترفیس `TFunction` پیاده‌سازی شده‌اند.  
که به شدت کاهش دما در این‌ها به این ترتیب است:

$$T1 < T2 < T3$$

در همین پکیج کلاس‌هایی به نام‌های `MainSA` و `MainHillClimbing` وجود دارد که هر سه حالت بالا و الگوریتم‌های تپه نوردی در آن‌ها تست شده‌اند. می‌توانید به راحتی آن‌ها را اجرا کرده و روند کارشان را مشاهده کنید.

نتیجه تست: در هر سه حالت غالباً همه به نتیجه درست می‌رسیدند. اما گاهی اوقات هنگام استفاده از تابع `T1` به دلیل شیب کند کاهش دما، احتمال توقف در یک مکان غیر بهینه وجود دارد. به خصوص اگر تعداد گام‌ها کم باشد.

خروجی‌های تپه نوردی:

Random: [8, 4, 2, 7, 3, 6, 1, 5]

FirstChoice: [8, 4, 3, 2, 5, 7, 6, 1]

RandomRestart: [6, 1, 2, 7, 5, 3, 8, 4]

Simple: [6, 1, 2, 7, 5, 3, 8, 4]

خروجی‌های SA:

T1: [1, 6, 4, 2, 7, 5, 3, 8]

T2: [7, 1, 4, 2, 5, 8, 6, 3]

T3: [6, 3, 7, 4, 1, 8, 2, 5]

همانطور که مشاهده می‌کنید، در این مساله همه الگوریتم‌ها به جواب رسیده‌اند. اما سرعت الگوریتم تپه نوردی ساده از همه بیشتر است.

## مساله حل معادله $\sin x = x^2 - x$

الف) به فایل اکسل پیوست مراجعه کنید.

ب) با افزایش میزان واریانس، پاسخ‌های مناسبی یافت نمی‌کنیم. در حالی که در واریانس‌های پایین، پاسخ‌های با مطلوبیت بالا دریافت می‌کنیم.

ج) با افزایش جمعیت، سرعت همگرایی بالا می‌رود. البته باید توجه داشت که افزایش بیش از حد جمعیت هم از لحاظ حافظه‌ای و هم از لحاظ سرعت به صرفه نیست. در این مساله، جمعیت حدود ۱۵ الی ۲۰ تایی کافی به نظر می‌رسد.