# امتحان پایان‌ترم هوش مصنوعی

---

- به چهار سوال از پنج سوال زیر پاسخ دهید.
- نمره همه سوال‌ها باهم برابر است.

۱ـ می‌خواهیم یک الگوریتم برای پیدا کردن مقدار بیشینه‌ی یک تابع بر اساس تپه‌نوردی(Hill-Climbing) ارائه دهیم:

۱ـ۱ با انتخاب $\Delta = ۰.۰۱$ حالت‌های همسایه(Neighbor States) را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$\forall x \in R : N(x) = \{x + \Delta, x - \Delta\}$

یک الگوریتم بر اساس روش تپه‌نوردی با شرح حالت‌ها و همسایگی بالا ارائه دهید.[۵]

۱ـ۲ ممکن است فاصله نقطه بیشینه تابع تا نقطه شروع جستجو مضرب صحیحی از $\Delta$ نباشد. چگونه می‌توان این مشکل را حل کرد.[۵]

۱ـ۳ اگر تابع مورد جستجو دارای بیشینه محلی(Local Maxima) و یا سطح هموار نباشد آیا روش ارائه شده در ۱ـ۲ می‌تواند همواره بهترین جواب را بدست آورد؟ توضیح دهید.[۵]

۱ـ۴ با فرض این‌که تابع مورد جستجو دارای بیشینه محلی نیست، یک راه‌کار برای فرار از سطوح هموار ارائه دهید؟[۴]

۱ـ۲ در حل مساله با استفاده از راه‌حل‌های برخط[1] هزینه‌ی جستجو و هزینه‌ی جواب چه رابطه‌ای با هم دارند؟ توضیح دهید.[۱۰]

۲ـ۲ فرض کنید در یک مساله عامل بتواند چند عمل[2] با هزینه‌های متفاوت انجام دهد. آیا می‌توان با تغییر ترتیب اولویت عمل‌ها، انتظار کمتر شدن نتیجه را داشت؟ توضیح دهید.[۱۰]

۳ـ مساله ارضای شرایط[3] زیر را، با ۲۵ متغیر و ۲۵ قید در نظر بگیرید:

$0 \leq i, j < 5,\ C_{i,j} : R_{i,j}(X_{5*j+i}, X_{[(5*j+i+1)\ mod\ 5]})$
$D_i = \{1, 2, \cdots, 10\}$

که در آن $R_{i,j}$ یک قید محدود کننده برای دو متغیر $X_{[(۵*j+i+۱)\ mod\ ۵]}$ و $X_{۵*j+i}$ است.

۱ـ۳ گراف قیدها[4] را برای این مساله رسم کنید.[۱۰]

---

[1] Online Algorithms
[2] Actions
[3] Constraint Satisfaction Problem
[4] Constraint Graph

۲ـ۳ برای حل این مساله، استفاده از کدام راه‌کار حل مساله‌های ارضای شرایط مناسب‌تر است. به پاسخ کامل‌تر نمره بهتری تعلق خواهد گرفت.[۱۰]

۴ـ روش های MINMAX و هرس الفا-بتا برای حالتی که در بازی دو بازیکن با هم و به صورت یک در میان بازی می‌کنند در کتاب مطرح شده است. آیا می‌توان در موارد زیر نیز از این روش‌ها استفاده کرد؟ تلاش کنید که به طور کامل پاسخ خود را توجیه کنید.

۴ـ۱ بازی شطرنج به صورتی که هر بازیکن در هر نوبت باید دو حرکت انجام دهد.[۱۰]

۴ـ۲ بازی شطرنج به صورتی که هر بازیکن در هر نوبت می‌تواند دو حرکت یا یک حرکت انجام دهد.[۱۰]

۵ـ در بازی مین‌روب یک جدول ۴ در ۴ که در برخی از خانه‌های آن مین قرار دارد بدون اطلاع بازیکن مقداردهی می‌گردد. بازیکن می‌تواند در هر نوبت درخواست باز کردن یک خانه باز نشده از صفحه را ارائه دهد. در صورت وجود مین در خانه مورد درخواست، بازیکن بازی را باخته است و در غیر این صورت در خانه مورد نظر شمار مین‌های موجود در همسایگی آن خانه نمایش داده‌می‌شود.

۵ـ۱ حالت‌های ممکن برای هر یک از ۱۶ خانه جدول را جیست؟[۴]

۵ـ۲ آیا نیاز به تعریف متغیرها و وضعیت خانه‌ها بر حسب زمان وجود دارد؟ پاسخ خود را توجیه کنید.[۴]

۵ـ۳ باتوجه به قوانین بازی، دانش اولیه(روابط منطقی) که باید در پایگاه‌دانش[5] یک عامل مبتنی بر منطق[6] قرار گیرد را بسازید. [۴]

۵ـ۴ خانه‌ای برای گسترش مناسب است که بتوانیم ثابت کنیم که در آن خانه مینی وجود ندارد. آیا می‌توان از یک روش جستجوی محلی (مانند WALKSAT) برای این‌کار استفاده کرد؟[۴]

۵ـ۵ در صورت پیدا نشدن خانه مناسب با تعریف ارائه شده در ۴ـ۵، خانه‌ای را برای گسترش انتخاب می‌کنیم که نتوانیم ثابت کنیم در آن خانه مینی وجود دارد. آیا می‌توان از یک روش جستجوی محلی (مانند WALKSAT) برای این‌کار استفاده کرد؟[۴]

پیروز باشید
امیر اعوانی

[5] Knowledge Base

[6] Knowledge-based agent