



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

تکلیف اول درس هوش مصنوعی

نیم سال تحصیلی: پاییز 1403

مدرس: دکتر حسین فلسفین

دستیار آموزشی: علی طاهری

لطفاً پیش از حل سؤالات به موارد زیر دقت شود.

- پاسخ تکالیف را حتماً در سامانه آپلود کنید و از ارسال تکالیف به ایمیل یا تلگرام اکیداً خودداری کنید.
- در تحویل تکلیف، به زمان مجاز تعیین شده در سامانه برای آپلود پاسخ ها دقت فرمایید. پس از این زمان، به هیچ طریقی تکلیف دریافت نشده و مورد بررسی قرار نمیگیرد.
- اگر شباهتی در پاسخ ها دیده شود، نمره برای طرفین صفر خواهد بود.
- در صورت وجود هر گونه ابهام می توانید از طریق تلگرام با دستیار درس در ارتباط باشید.

@Alitgh13

## سوال اول:

فرض کنید می خواهیم از شهر اصفهان شروع کنیم و با خودرو از تمام مراکز استانهای ایران بازدید نمائیم و دوباره به اصفهان بازگردیم و هر مرکز استان را نیز فقط یک بار دیدن نمائیم و ضمناً مسیری که طی می کنیم کوتاهترین مسیر باشد.

برنامه ای به زبان پایتون بنویسید و مراکز استانی که باید به ترتیب بازدید شوند و طول مسیر یافته شده توسط الگوریتم خود را بیابید. برای انجام این کار از الگوریتم **Simulated Annealing** استفاده نمائید. (نکته: فاصله میان مراکز استانها در یک فایل اکسل به شما داده شده است).

## سوال دوم:

با استفاده از زبان پایتون استانهای کشور ایران را رنگ آمیزی نمائید. برای این کار از روش جستجوی محلی استفاده نمائید. (می توانید از هر روش جستجوی محلی که دلخواهتان است استفاده کنید).

- ابتدا از 3 رنگ سبز، قرمز و زرد برای رنگ آمیزی استفاده کنید. در صورتی که نتوانستید رنگ آبی را نیز به آن اضافه نمائید. تعداد رنگ ها و رنگ استان هایی که یافته اید را گزارش کنید.

## سوال سوم:

در این سؤال قصد داریم، با استفاده از الگوریتم ژنتیک، جدول سودوکو را پیاده سازی و حل کنیم. در این بازی، هدف پر کردن یک جدول ۹\*۹ از اعداد ۱ تا ۹ است که باید چندین شرط را رعایت کنند. در هر سطر، ستون و یا جدول های ۳\*۳ مشخص شده، نباید عدد تکراری وجود داشته باشد. در این بازی جداول ممکن است اندازه های دیگری مانند ۴ یا ۱۶ داشته باشند، اما هدف ما در این سؤال پر کردن جداول با اندازه ۹ است. برنامه شما ابتدا باید یکی از فایل های نمونه قرار داده شده را به عنوان ورودی بخواند. فایل های ورودی جداول ۹\*۹ سودوکو هستند و هر کجا که صفر قرار گرفته است، به معنای خالی بودن آن خانه است. در این سؤال می توانید پارامترهای مختلف مسئله مانند اندازه جمعیت، تعداد نسل ها و احتمال انجام جهش را به عنوان ورودی در **Command Line** دریافت کنید یا به صورت خاص آنها را در کد مشخص کنید. برنامه شما هنگامی به پایان می رسد که یا جواب جدول را پیدا کرده باشید یا تعداد نسل ها به بیشینه خود رسیده باشند. در این سؤال، ۳ نمونه آسان، متوسط و سخت برای شما قرار داده ایم. الگوریتم شما باید بعد از اجرا شدن، جواب جداول را پیدا کند. جوابی که الگوریتم شما برای هر نمونه پیدا کرده به همراه پاسخ سؤال های پایین را در یک فایل خروجی قرار دهید. این ۳ نمونه را به همراه کد خود و پاسخ سوال های پایین در یک فایل PDF قرار دهید. در نهایت کد خود را به همراه فایل PDF زیپ کرده و آپلود کنید.

	2		5		1		9	
8			2		3			6
	3			6			7	
		1				6		
5	4						1	9
		2				7		
	9			3			8	
2			8		4			7
	1		9		7		6	

Unsolved Sudoku

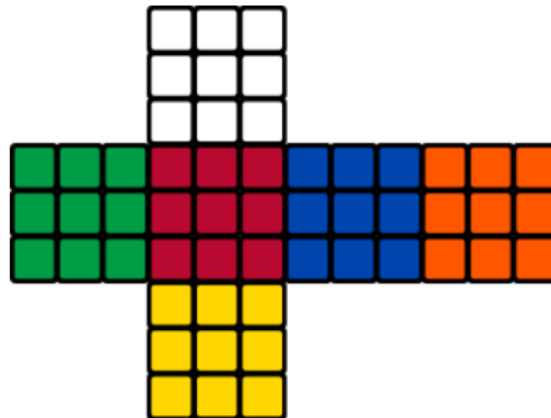
4	2	6	5	7	1	3	9	8
8	5	7	2	9	3	1	4	6
1	3	9	4	6	8	2	7	5
9	7	1	3	8	5	6	2	4
5	4	3	7	2	6	8	1	9
6	8	2	1	4	9	7	5	3
7	9	4	6	3	2	5	8	1
2	6	5	8	1	4	9	3	7
3	1	8	9	5	7	4	6	2

Solved Sudoku

شکل 2: نمونه ای از یک جدول سودوکو

## سوال چهارم:

برنامه ای به یکی از زبانهای متعارف بنویسید که مکعب Rubik را با روشهای جست و جوی محلی حل کند. ورودی برنامه چینش اولیه مکعب Rubik شامل 6 ماتریس 3 در 3 متشکل از اعداد 1 تا 6 است که از یک فایل در قالب فایل ضمیمه Rubik's Cube Input.txt دریافت می.شود (طبق شکل ۱ به ترتیب وجوه سفید (UP)، سبز، (Left)، قرمز (Back)، آبی (Right)، نارنجی (Front) و زرد (Down) دریافت میشوند). برنامه پس از حل کامل مکعب Rubik چینش نهایی (در همان قالب ورودی) و حرکات انجام شده را در خروجی (در قالب فایل ضمیمه Rubik's Cube Output.txt) چاپ می کند (مجموعاً ۱۲ حرکت برای چرخش وجوه مکعب متصور است. هنگامی که یک وجه را به سمت خود بگیریم چرخش ساعت گرد آن را با حرف اول آن و چرخش پادساعتگرد آن را با علامت ' در کنار حرف اول آن نشان میدهم؛ به عنوان مثال حرکت U یعنی چرخش ساعت گرد وجه Up و حرکت U' یعنی حرکت پادساعت گرد آن). همچنین گزارشی شامل شرح الگوریتم مورد استفاده و توضیح اجزای برنامه خود تهیه نمایید.



شکل ۱: مکعب Rubik باز شده

سوال پنجم (امتیازی):

در این سوال قصد داریم که weight های یک شبکه عصبی را با استفاده از الگوریتم ژنتیک بهبود ببخشیم. به شما یک فایل Q4.ipynb داده شده است که در آن کد شبکه عصبی و طریقه استفاده از آن، خواندن داده ها و نرمال کردن آنها و حتی تابع محاسبه دقت مدل به شما داده شده است و شما کافی است که توابع cross over، mutation، tournament را پیاده سازی کنید و در انتها دقت کل مدل را محاسبه کنید.

نکته

- سعی کنید از ایده های جدید برای پیاده سازی این توابع استفاده کنید، در صورتی که از نوآوری و ایده های جالب استفاده کنید نمره امتیازی بیشتری به شما تعلق میگیرد.
- به 3 نفر اولی که بالاترین درصد دقت را بدست آورند نمره امتیازی بیشتری تعلق خواهد گرفت.

**موفق باشید**