

به نام خدا



درس مبانی هوش محاسباتی

دکتر ناصر مزینی

تمرین سری ششم

طراحان تمرین:

احمد رضا کنگاوری

باوان دیوانی آذر

مهلت تحویل:

۷ بهمن ۱۴۰۲

## نکات تکمیلی

۱. پاسخ سوالات را به صورت کامل در یک فایل PDF و به همراه کدهای سوالات در فرمت ipynb. در یک فایل فشرده به شکل HW#\_StudentID.zip قرار داده و تا زمان تعیین شده بارگذاری نمایید.
۲. برای پیاده سازی ها زبان پایتون پیشنهاد می شود، لازم به ذکر است توضیح کد ها و نتایج بدست آمده، باید در فایل PDF آورده شوند و به کد بدون گزارش نمره ای تعلق نخواهد گرفت.
۳. در مجموع ۱۴۴ ساعت (۶ شبانه روز) برای هر دانشجو تاخیر مجاز لحاظ شده است و برای هر تمرین ۴۸ ساعت زمان مازاد بر مهلت آن، روی سامانه در نظر گرفته خواهد شد. در صورت تجاوز از تاخیر کل، نمره تمرین را از دست خواهید داد.
۴. لطفا برای انجام تمرین زمان مناسب اختصاص داده شود و انجام آن را به روزهای پایانی موکول نکنید.
۵. لطفا منابع استفاده شده در حل هر سوال را ذکر کنید. در صورت عدم ذکر منابع استفاده شده، نمره سوال را از دست خواهید داد.
۶. تمرین ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
۷. ارزیابی تمرین ها بر اساس صحیح بودن راه حل، گزارش های کامل و دقیق، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می باشد.

موفق باشید

## سوال ۱ (۲۰ نمره)

میخواهیم یک ابزار برای طراحی صفحات وب بسازیم. این ابزار در ابتدا یک سری توضیحات از کاربر در مورد نوع طراحی صفحه وب می گیرد. در ادامه با الگوریتم های برنامه نویسی ژنتیک، این ابزار صفحات وب را ایجاد می کند. با در نظر گرفتن این ابزار به سوالات زیر پاسخ دهید.



۱. روند کلی کار و ساختار درخت را در این ابزار با مثال شرح دهید.

۲. یک *fitness function* برای این امر تعریف نمایید. (توضیحات جهت

علت انتخاب این *fitness function* الزامی است و طبیعتا به توابع

با دقت و کارایی بالاتر نمره بیشتری تعلق می گیرد.)

۳. این ابزار را روی مثال زیر به صورت دستی انجام دهید تا به جواب برسید.

«یک فرم ثبت نام شامل ۲ عدد باکس ورودی که نام و نام خانوادگی را دریافت می کند. همچنین این فرم در انتهای خود یک دکمه جهت تکمیل ثبت نام دارد»

## سوال ۲ (۴۰ نمره)

با استفاده از مفاهیم الگوریتم های ژنتیک و برنامه نویسی ژنتیک، برنامه ای بنویسید که ریشه چندجمله ای های مختلف را بیابد. در ادامه برنامه خود را روی مثال های زیر تست کنید. (فرستادن کد به همراه اسکرین شات از نتایج بدست آمده الزامی است.)

- $2x-4=0$
- $x^2-8x+4=0$
- $4x^3-5x^2+x-1=0$
- $186x^3-7.22x^2+15.5x-13.2=0$

همچنین نیاز است توضیح دهید که هر بخش از فرایند الگوریتم های ژنتیک، مربوط به چه بخشی از کد شما می شود و چگونه کد پیاده سازی شده است.

### سوال ۳ (۲۰ نمره)

فرض کنید یک مربع  $6 \times 6$  داریم که می خواهیم اعدادی بین ۱ تا ۳۶ را در این مربع قرار دهیم به گونه ای که تعداد اعداد زوج و فرد در هر سطر و ستون برابر باشند. این مسئله را به روش الگوریتم ژنتیک حل نمایید. ساختار ژنوم، تابع برازندگی (*fitness function*) و کلیه پارامترهای لازم برای حل مسئله را تعریف نمایید.



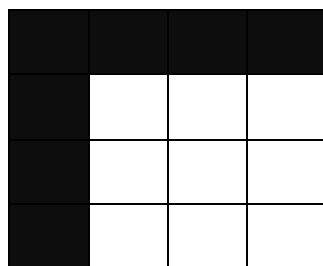
### سوال ۴ (۲۰ نمره)



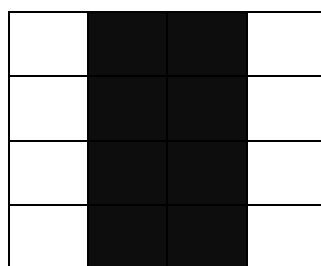
حدود ۵ تصویر داریم که هر یک از این تصویر ها شامل ۱۶ پیکسل است و هر پیکسل میتواند مقدار صفر یا یک داشته باشد.

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| $X1$  | $X2$  | $X3$  | $X4$  |
| $X5$  | $X6$  | $X7$  | $X8$  |
| $X9$  | $X10$ | $X11$ | $X12$ |
| $X13$ | $X14$ | $X15$ | $X16$ |

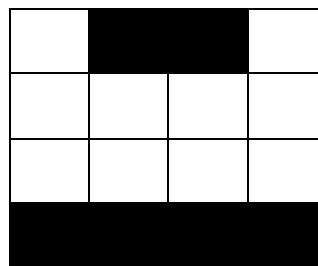
تصاویر می توانند یکی از حالت های زیر باشد:



حالت سوم



حالت دوم



حالت اول

با کمک الگوریتم *PSO* می خواهیم تصاویری که حالت  $S$  هستند تشخیص بدهیم، گفتنی هست که تصاویر دریافتی حاوی نویز هستند و باید مورچه ها از بین ۵ تصویر روی تصاویری که مربوط به حالت  $S$  هستند جمع بشوند.

$$S = ((\text{رقم آخر شماره دانشجویی}) \% 3) + 1$$

برای مثال اگر رقم آخر شماره دانشجویی شما ۴ بود ، شما باید حالت دوم را تشخیص بدهید.