

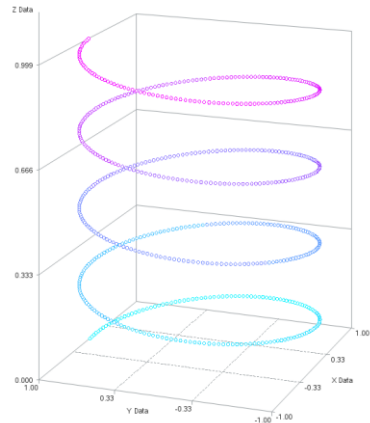
(امتحان جزوه بسته است و در صورت نیاز به هرگونه اطلاعات اضافه، مفروضات خود را نوشته و به سوالات پاسخ دهید)

۱- اگر برای اشتراک بین دو مجموعه فازی از ضرب جبری با تعریف  $Ta(a, b) = ab$  و برای اجتماع از جمع جبری با تعریف  $Sa(a, b) = a + b - ab$  استفاده کنیم بررسی کنید آیا قاعده دمورگان برقرار است یا خیر. {۲,۵ نمره}

۲- می خواهیم با استفاده از منطق فازی یک ماشین لباسشویی طراحی کنیم و اطلاعات زیر موجود است: دمای آب بین ۱۰ درجه تا ۶۰ می تواند باشد، وزن لباس بین صفر تا ۵ کیلو، کثیفی لباسها با یک سنسور چربی بین صفر (کمی کثیف) تا ۵۰ (خیلی کثیف) سنجیده می شود، حساسیت لباسها بین صفر (خیلی حساس) تا ۱۰ (معمولی) است و سرعت چرخش موتور بین صفر تا ۶۰ دور در دقیقه و زمان شستشو بین ۱۰ دقیقه تا ۱۰۰ دقیقه است. برخی از قواعد تجربی که توسط یک متخصص ارایه شده است به قرار زیر است

- اگر لباسها کمی کثیف و وزن سبک و خیلی حساس معمولی و آب سرد باشد باید سرعت موتور زیاد و زمان شستشو کوتاه باشد
  - اگر لباسها کمی کثیف و وزن متوسط و حساسیت معمولی و آب سرد باشد باید سرعت موتور خیلی زیاد و زمان شستشو متوسط باشد
  - اگر لباسها کمی کثیف و وزن زیاد و حساس و آب ولرم باشد باید سرعت موتور متوسط و زمان شستشو طولانی باشد
  - اگر لباسها کثیف و وزن سبک و حساسیت معمولی و آب سرد باشد باید سرعت موتور زیاد و زمان شستشو خیلی طولانی باشد
  - اگر لباسها خیلی کثیف و وزن زیاد و حساس باشد و آب ولرم باشد باید سرعت موتور خیلی کم و زمان شستشو خیلی طولانی باشد
  - اگر لباسها کثیف و وزن زیاد و حساسیت معمولی و آب گرم باشد باید سرعت موتور کمی زیاد و زمان شستشو نسبتا طولانی باشد
  - اگر لباسها خیلی کثیف و وزن زیاد و حساسیت معمولی و آب سرد باشد باید سرعت موتور خیلی زیاد و زمان شستشو خیلی طولانی باشد
- این کنترلر فازی را دقیقا طراحی کنید و بگویید بر اساس ترم های فازی فوق حداکثر چه تعداد قانون می توانیم داشته باشیم؟ ضمنا برای وضعیت ۴ کیلو لباس با درجه چربی ۴۵ و حساسیت ۸ و دمای آب ۲۰ درجه، خروجی چه باید باشد؟ {۳ نمره}

۳- مسئله قرار گرفتن ۸ وزیر در صفحه شطرنج را در کلاس درس بررسی کردیم. اگر تعداد خانه های صفحه شطرنج  $n*n$  باشد لزوما تعداد  $n$  وزیر نمی تواند در این صفحه قرار گیرد که برخوردی بین آنها نباشد مثلا در یک صفحه  $4*4$  فقط ۳ وزیر بدون برخورد می توان قرار داد. الگوریتمی پیشنهاد دهید که بتواند حداکثر تعداد وزیری که می توان در یک صفحه  $n*n$  قرار داد را پیدا کند. پارامترهای لازم برای حل مسئله را دقیقا تعیین کنید. {۲,۵ نمره}



۴- تعدادی نقطه مشابه روبرو موجود است. آیا می توان فرمول ریاضی تابع متناظر با این نقاط را بوسیله یک ابزار تکاملی پیدا کرد؟ در صورت پاسخ مثبت کلیه اطلاعات لازم را برای طراحی روش حل مسئله را بیان کنید و در صورت پاسخ منفی دلایل خود را ذکر کنید. {۲,۵ نمره}

۵- می خواهیم حرکت یک بازوی رباتیک برای مونتاژ قطعات را برنامه ریزی کنیم. این بازو سه تکه با طول یک متر و متصل به یکدیگر دارد که هر تکه ۲ درجه آزادی دارد یعنی می تواند ۱۸۰ درجه حول محور X و Y حرکت کند (در مجموع ۶ درجه آزادی). زمان هر یک درجه چرخش بازو حول هر یک از محور ها ۰,۱ ثانیه طول می کشد. ربات باید قطعه را از نقطه A برداشته و در کمترین زمان ممکن در نقطه B قرار دهد آیا می توان این مسئله را با استفاده از الگوریتم ژنتیک حل کرد؟ ۲ سطر توضیح دهید. با برنامه نویسی ژنتیک چطور؟ ۲ سطر توضیح دهید. {۲,۵ نمره}

۶- به نظر شما قابلیت تعمیم در روشهای پردازش تکاملی موضوعیت دارد؟ چرا؟ در ۳ سطر توضیح دهید. {۱,۵ نمره}

۷- می خواهیم جدول روبرو را با اعداد دو رقمی به گونه ای پر کنیم که حاصل جمع اعداد هر سطر، هر ستون و حتی مورب برابر با ۱۷۰ باشد. الگوریتم مناسب برای حل این مسئله را به هر روشی که بهتر می دانید پیشنهاد کنید. کلیه اطلاعات و پارامترهای لازم را دقیقا معرفی نمایید {۳ نمره}

5	70	75	20	→170
60	35	30	45	→170
40	55	50	25	→170
65	10	15	80	→170
170	170	170	170	170

۸- اگر متغیر زبانی **وزن** با ترمهای روبرو تعریف شده باشد و دو نفر با وزنها ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم و موجود باشند، در خصوص میزان درستی عبارت زیر چه می توان گفت؟ {۲,۵ نمره}

$$\mu_{slim} = \begin{cases} 1 & u \in [0,55] \\ (1 + (\frac{u-55}{20})^2)^{-1} & u \in (55,150] \end{cases}$$

$$\mu_{fat} = \begin{cases} 0 & u \in [0,50] \\ 1 - (\frac{u-150}{100})^2 & u \in (50,150] \end{cases}$$

اگر نفر اول کمی چاق باشد آنگاه نفر دوم خیلی لاغر نیست