

تمرین سری پنجم هوش محاسباتی

کورس تقی پور پاسدار

۱۵ دی ۱۴۰۳

فهرست مطالب

۲	سوال اول	۱.۰
۲	سوال دوم	۲.۰
۳	سوال سوم	۳.۰

۱.۰ سوال اول

برای وزن ۴ کیلو ظرف، می توان گفت که وزن ظروف زیاد یا خیلی زیاد است. درجه چربی ۴۵ نیز کثیف یا خیلی کثیف است. همچنین آب ۲۰ درجه نیز می توان به سرد توصیف کرد. با توجه به توصیف های زبانی گفته شده، خروجی دستگاه یا باید سرعت موتور خیلی زیاد و زمان شستشو خیلی طولانی باشد.

۲.۰ سوال دوم

برای انجام محاسبات در این سوال، از Excel استفاده شده است که فایل آن در همین پوشه موجود است. در ابتدا، با توجه به اینکه در قاعده فازی ما از توصیف کننده های خیلی استفاده شده است، ما توابع عضویت برای ترم کم متغیر زبانی حجم و ترم زیاد متغیر زبانی فشار را به توابع عضویت برای ترم خیلی کم برای متغیر زبانی حجم و ترم خیلی زیاد برای متغیر زبانی فشار تبدیل می کنیم. برای ترم خیلی از توان دو رساندن تابع عضویت استفاده کرده ایم. به عبارت دیگر،

$$\begin{aligned}\mu_{very\ low} &= \mu_{low}^2 \\ \mu_{very\ high} &= \mu_{high}^2\end{aligned}$$

همچنین در ادامه، توصیفگر تقریباً اضافه خواهد شد که آنهم بصورت زیر تعریف می شود:

$$\begin{aligned}\mu_{fairly\ high} &= (\mu_{high})^{\frac{1}{2}} \\ \mu_{fairly\ low} &= (\mu_{low})^{\frac{1}{2}}\end{aligned}$$

p	20	30	40	50	Add Very Term	p	20	30	40	50
$\mu(p)$	0.2	0.4	0.7	0.9		$\mu(p)$	0.04	0.16	0.49	0.81
v	30	50	80	90	Add Very Term	v	30	50	80	90
$\mu(v)$	0.1	0.3	0.8	1		$\mu(v)$	0.01	0.09	0.64	1

سپس از این دو تابع عضویت استفاده می کنیم تا رابطه $R(v,p)$ را پیاده سازی کنیم. ستون های p و v در تصویر مشخص شده است.

R(v,p)	20	30	40	50	p
30	0.01	0.01	0.01	0.01	
50	0.04	0.09	0.09	0.09	
80	0.04	0.16	0.49	0.64	
90	0.04	0.16	0.49	0.81	
v					

حال با توجه به اینکه ورودی ما بصورت حجم تقریباً کم نباشد است، ما ترم کم را به ترم تقریباً کم نبودن بصورت زیر تبدیل می کنیم.

$$\mu_{not\ fairly\ less} = 1 - (\mu_{less})^{\frac{1}{2}} \quad (۱)$$

V is not fairly less			
v	$\mu(v)$		
30	0.683772		
50	0.452277		
80	0.105573		
90	0		

حال ورودی را به تابع $R(v,p)$ داده و خروجی می گیریم.

Observation ->	p	20	30	40	50
		0.01	0.01	0.01	0.01
		0.04	0.09	0.09	0.09
		0.04	0.105573	0.105573	0.105573
		0	0	0	0
	$\mu(p)$	0.04	0.105573	0.105573	0.105573
This refers to "not fairly high"					

اعداد موجود در خط $\mu(p)$ همان خروجی تابع هستند. البته چون ورودی ما بصورت حجم تقریباً کم نباشد است، خروجی ما نیز بصورت فشار تقریباً زیاد نباشد می باشد زیرا توصیفگرها نیز به خروجی منتقل می شود.

$$\mu_{high} = (1 - \mu_{not\ fairly\ high})^2 \quad (2)$$

	Term "High"			
p	20	30	40	50
$\mu(p)$	0.9216	0.8	0.8	0.8

۳.۰ سوال سوم

برای انجام محاسبات در این سوال، از Excel استفاده شده است که فایل آن در همین پوشه موجود است. برای پیدا کردن درستی هر یک از عبارات، ابتدا میزان درستی هر یک از مقدمات را پیدا می کنیم. با توجه بکار رفتن لفظ بسیار در این عبارات، تابع عضویت این لفظ را برای هر ترم^۱ بصورت زیر تعریف می کنیم:

$$\mu_{very\ term} = (\mu_{term})^2 \quad (3)$$

سپس برای محاسبه اشتراک^۲ بین ترم ها، از مینیم استفاده می کنیم.

$$\mu_{term1 \cap term2} = \min(\mu_{term1}, \mu_{term2}) \quad (4)$$

¹Term

²AND

سپس برای محاسبه رابطه شرطی^۳ بین دو ترم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$v(A) \implies v(B) ::= \max(1 - v(A), v(B)) \quad (5)$$

very young	10	10	10	10	20	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50
$\mu(\text{very young})$	0.81	0.81	0.81	0.81	0.64	0.64	0.64	0.64	0.25	0.25	0.25	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0	0	0	0
very high level	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	1.8	1.7	1.6
$\mu(\text{very high level})$	1	0.5625	0.25	0.04	1	0.5625	0.25	0.04	1	0.5625	0.25	0.04	1	0.5625	0.25	0.04	1	0.5625	0.25	0.04
$\mu(\text{mix two above})$	0.81	0.5625	0.25	0.04	0.64	0.5625	0.25	0.04	0.25	0.25	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0	0	0	0
excellent $\mu(\text{excellent})$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0.7	0.81	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
7	0.5	0.81	0.5625	0.5	0.5	0.64	0.5625	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
6	0.3	0.81	0.5625	0.3	0.3	0.64	0.5625	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

شکل ۱: جدول میزان درستی‌های مربوط به گزاره اول

در جدول ۱، ابتدا میزان درستی مقدم یا همان $\mu_{\text{very young} \cap \text{very high level}}$ را پیدا می‌کنیم که حاصل آن همان $\mu_{\text{mix two above}}$ در جدول است. سپس با توجه به فرمول رابطه شرطی، میزان درستی گزاره خواسته شده را در بخش آبی جدول ۱ پیدا می‌کنیم.

very few	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	
$\mu(\text{very few})$	1	1	1	1	1	1	1	0.5625	0.5625	0.5625	0.5625	0.5625	0.5625	0.5625	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	
old	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60	70	80	90	100
$\mu(\text{old})$	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1	1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1	1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1	1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1	1
$\mu(\text{AND two above})$	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1	1	0.1	0.3	0.5	0.5625	0.5625	0.5625	0.5625	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625
useful	4	0.3	0.9	0.7	0.5	0.3	0.3	0.3	0.9	0.7	0.5	0.4375	0.4375	0.4375	0.9	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375
3	0.5	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.9	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375
2	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375	0.9375
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

شکل ۲: جدول میزان درستی‌های مربوط به گزاره دوم

برای جدول ۲ نیز مشابه جدول قبلی، ابتدا حاصل $\mu_{\text{very few} \cap \text{old}}$ را پیدا کرده و سپس میزان درستی گزاره خواسته شده را می‌یابیم.

³Implication