

«بسمه تعالی» تکلیف پنجم هوش مصنوعی

زدراتو کلی 40120063

سوال 3:

گزاره 2: نادرست است. $\neg Q(Ali) \equiv T \Rightarrow Q(Ali) \equiv F \Rightarrow Q(Ali) \wedge M(Amir) \equiv F$

گزاره 4: درست است

$$\neg Q(Ali) \wedge L(Ali) \Rightarrow N(Ali) \Rightarrow N(Ali) \equiv T$$

$$K(Amir), (\neg K(Amir) \vee M(Amir)) \Rightarrow M(Amir) \Rightarrow M(Amir) \equiv T$$

$$\neg N(Ali) \vee \neg M(Amir) \vee P(Ali, Amir) \wedge M(Amir), N(Ali) \Rightarrow P(Ali, Amir) \Rightarrow P(Ali, Amir) \equiv T$$

چون گزاره 4 حکم عبارت شرعی درست است $K(Amir)$ درست باشد و هم نباید گزاره درست است.
که البته $K(Amir)$ درست است.

10

درستی یا نادرستی گزاره های 1 و 3 می $P(Amir, Ali)$ و $\neg K(Ali)$ و $N(Amir)$ را می توان از پایگاه دانش زیر فهمید. چون گزاره 2 در صورتی درست است که $N(Amir)$ یا $K(Ali)$ درست باشد. $N(Amir)$ را می توان از $\neg Q(Amir) \wedge L(Amir)$ نتیجه گرفت که ارزش $L(Amir)$ برای ما نامعلوم و همچنین غیر قابل محاسبه است پس ارزش $N(Amir)$ هم مشخص نیست. همچنین با توجه به عکس معین $\neg Q(Ali) \Rightarrow \neg K(Ali)$ که $K(Ali) \Rightarrow Q(Ali)$ است و اینکه $\neg Q(Ali)$ صحیح است، گزاره 2 بر انتقاعی مقدم درست است و بنابراین می توان ارزش $K(Ali)$ را از آن به دست آورد از آنجایی که $M(Ali)$ هم نامعلوم است راه دیگری برای محاسبه ارزش $K(Ali)$ نداریم و می توانیم درستی یا نادرستی مورد 3 را پیدا کنیم.

چون در $\neg P(Amir, Ali) \wedge \neg M(Ali) \wedge \neg N(Amir)$ ارزش هر $N(Amir)$ و $M(Ali)$ نامعلوم است، ارزش $P(Amir, Ali)$ را می توان متوجه شد

20

25

سوال 2:

superman is able to prevent evil $\rightarrow p$ superman is willing to prevent evil $\rightarrow q$ superman prevent evil $\rightarrow r$ superman is impotent $\rightarrow s$ superman is malevolent $\rightarrow w$ superman exists $\rightarrow t$ $t \rightarrow \neg t$ حکمفرض ها: $p \wedge q \Rightarrow r$ $r \Rightarrow s$ $r \Rightarrow w$ r $t \Rightarrow \neg(s \vee w)$

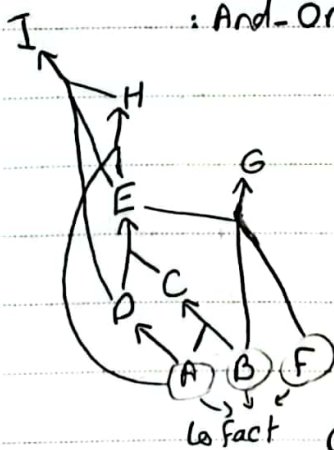
عکس نتیجه

 $p \wedge q \Rightarrow r \rightarrow \neg r \Rightarrow \neg(p \wedge q) \equiv \neg r \Rightarrow \neg p \vee \neg q$ و $\neg r \Rightarrow \neg p \vee \neg q \equiv T$ $r \Rightarrow s$ و $r \Rightarrow w \rightarrow r \vee \neg r \Rightarrow s \vee w$ و $r \vee \neg r \rightarrow s \vee w \equiv T$ عکس نتیجه $t \Rightarrow \neg(s \vee w) \rightarrow (s \vee w) \Rightarrow \neg t$ و $s \vee w \Rightarrow \neg t \equiv T$ پس می توانیم t یعنی اینکه superman وجود ندارد را از این پاراگراف نتیجه

گیریم.

سوال 5:

گراف And-Or:



زنخیره سازی به عقب برای نتیجه گیری H:

H زمانی درست است که A و E درست باشند. A از fact ها

درست است و E زمانی درست است که C و D درست باشند

C زمانی درست است که A و B درست باشند و A از fact ها و

20 درست اند پس C هم درست است. D زمانی درست است که

A درست باشد چون A از fact ها است پس D هم درست می شود

C و D هر دو درست اند پس F هم درست است. A و E درست اند پس

H هم درست است.

Shiny (Saturday) $\rightarrow A$ Niceweather (Saturday) $\rightarrow C$

Shiny (Friday) $\rightarrow B$ Niceweather (Friday) $\rightarrow D$

Healthy (Ali) $\rightarrow E$ Healthy (Amin) $\rightarrow F$

Gotoswim (Ali, Saturday) $\rightarrow G$ Gotoswim (Ali, Friday) $\rightarrow H$

Gotoswim (Amin, Saturday) $\rightarrow I$ Gotoswim (Amin, Friday) $\rightarrow J$

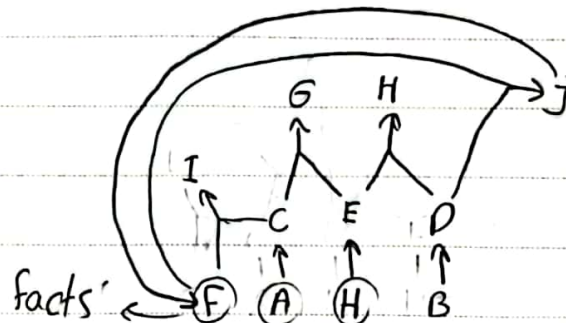
فکت های H, F, A قواعد زیر را داریم.

$A \Rightarrow C$, $B \Rightarrow D$,

$E \wedge C \Rightarrow G$, $E \wedge D \Rightarrow H$, $F \wedge C \Rightarrow I$, $F \wedge D \Rightarrow J$

$H \Rightarrow E$, $J \Rightarrow F$

گراف And-or :



15 $E = \text{Healthy (Ali)}$: چون H یک Fact درست است و $H \Rightarrow E$ (بابرجه بر گراف) پس E صحیح است.
 Healthy (Ali) را می توان نتیجه گرفت.

$B = \text{Shiny (Friday)}$: B از Fact ها نیست که درست باشد و با شروع از Fact ها حرکت روی گراف نمی توان به آن رسید پس B یا Shiny (Friday) قابل استنتاج از این KB نیست.

$J = \text{Gotoswim (Amin, Friday)}$: J هم قابل استنتاج نیست چون با شروع از Fact ها نمی توان به آن رسید.

20 گراف نمی توانیم به آن برسیم.

$D = \text{Niceweather (Friday)}$: D هم قابل استنتاج نیست چون با شروع از Fact ها هیچ گاه به

آن نمی رسیم.

سؤال: از الگوریتم Pl -Resolution می‌توانیم برای بررسی $satisfiable$ بودن یا نبودن یک $CNF-SAT$ استفاده کنیم. برای اینکه بتوانیم از KB (پایگاه دانش) حکم α را نتیجه گرفت، $\alpha \Rightarrow KB$ باید یک $tautology$ باشد پس نقیض آن $\neg \alpha \wedge KB$ باید همواره $false$ باشد و فرم $CNF-SAT$ آن (رضایناپذیر باشد). پس در صورتی S قابل استنتاج از پایگاه دانش داده شده است که اگر $\neg S \wedge KB$ را به الگوریتم دهیم در میان $resolvent$ ها یک $empty$ کلاوز پیدا می‌آید و $\neg S \wedge KB$ رضایناپذیر نباشد تا $S \Rightarrow KB$ یک $tautology$ شود.

 $\neg S$ P $\neg T$ $\neg P \vee U$ $R \vee \neg Q$ $\neg T \vee W$ $\neg P \vee Q$ $\neg S \vee U \vee T$ $\neg P \vee \neg R \vee S$

حال شروع به پیدا کردن $resolvent$ های کنیم فقط $resolvent$ های که مورد استفاده اند را نوشته ایم نه همه را:

مرله 1: $new = \{Q, \dots\}$ مجموعه کلاوز های U $clauses \rightarrow$

 $P, \neg P \vee Q \Rightarrow Q$

مرله 2: new مرله قبل U $new = \{R, \dots\}$ new مرله قبل U مجموعه کلاوز های مرله قبل $clauses \rightarrow$

 $R \vee \neg Q, Q \Rightarrow R$

مرله 3: new مرله قبل U $new = \{\neg P \vee S, \dots\}$ new مرله قبل U مجموعه کلاوز های مرله قبل $clauses \rightarrow$

 $\neg P \vee \neg R \vee S, R \Rightarrow \neg P \vee S$

مرله 4: new مرله قبل U $new = \{S, \dots\}$ new مرله قبل U $clauses$ مرله قبل $clauses \rightarrow$

 $\neg P \vee S, P \Rightarrow S$

مرله 5: new مرله قبل U $new = \{\emptyset, \dots\}$ new مرله قبل U $clauses$ مرله قبل $clauses \rightarrow$

از ردیابی روی درختاره S و $\neg S$ به کلاوز \emptyset می‌رسیم پس

این فرمول ارضایناپذیر نیست و نقیض آن $(KB \Rightarrow \neg \alpha)$ همواره درست است. پس می‌توانیم از این پایگاه دانش S را نتیجه بگیریم.