

بسم الله الرحمن الرحيم

تکلیف سری چهارم  
درس هوش مصنوعی

تاریخ تحویل: ۳۰ دی

دکتر فلسفین

پاییز ۹۹

### لطفاً پیش از حل سوالات به موارد زیر دقت شود:

- تکلیف شامل ۸ سوال تئوری می‌باشد. سوالات عملی در قالب یک فایل جداگانه به زودی در اختیار شما قرار می‌گیرد.
- پاسخ سوالات تئوری را به فرمت pdf آماده در سامانه در بخش مربوط به تکلیف چهارم – بخش تئوری آپلود نمایید.
- در تحویل تکلیف به زمان مجاز تعیین شده در سامانه برای آپلود پاسخ‌ها دقت فرمایید. پس از این زمان به هیچ طریقی تکلیف دریافت نشده و مورد بررسی قرار نمی‌گیرند.
- پاسخ تکالیف خود را حتما در سامانه آپلود کنید و از ارسال فایل پاسخ به ایمیل یا تلگرام اکیدا خودداری نمایید.
- در صورت وجود یا بروز هرگونه ابهام در سوالات می‌توانید از طریق ایمیل زیر با TA درس در ارتباط باشید.

[arashmarioriyad@gmail.com](mailto:arashmarioriyad@gmail.com)

### سوال اول

با توجه به پایگاه دانش زیر که به فرم هورن است، به سوالات زیر پاسخ دهید:

$$\begin{aligned}T &\Rightarrow R \\P \wedge Q &\Rightarrow R \\S \wedge A \wedge C &\Rightarrow P \\A &\Rightarrow B \\D \wedge F &\Rightarrow C \\B \wedge D &\Rightarrow T \\A \wedge D \wedge T &\Rightarrow E \\E \wedge B &\Rightarrow S \\F &\Rightarrow Q \\A \\D\end{aligned}$$

الف) Forward Channing را اجرا کنید. کدام یک از نمادهای اتمیک از این پایگاه دانش استنتاج نمی‌شوند؟ (توسط این پایگاه دانش، Entail نمی‌شوند)

ب) با افزودن کدام یک از نمادهای اتمیک به پایگاه دانش فوق، تمامی نمادهای اتمیک دیگر قابل استنتاج خواهند بود؟

---

### سوال دوم

پایگاه دانش زیر مفروض است. با استفاده از رزولوشن، جمله‌ی S را استنتاج کنید.

$$\begin{aligned}P \\V \vee T \\\neg P \vee U \\R \vee \neg Q \\V \Rightarrow W \\P \Rightarrow Q \\S \Rightarrow (U \vee T) \\(P \wedge R) \Rightarrow S\end{aligned}$$

---

## سوال سوم)

برای هر بخش با توجه به پایگاه داده‌ی مطرح شده، با ذکر دلیل مشخص کنید که کدام گزینه قابل استنتاج است. (ممکن است بیش از یک گزینه‌ی صحیح وجود داشته باشد و باید تمام آن‌ها با دلیل ذکر شوند).

(الف)

$$\begin{aligned} E \wedge R &\Rightarrow B \\ E &\Rightarrow R \vee P \vee L \\ K &\Rightarrow B \\ \neg(L \wedge B) \\ P &\Rightarrow \neg K \end{aligned}$$

$$K \wedge E \Rightarrow R \quad (\gamma)$$

$$E \wedge P \quad (\gamma)$$

$$L \Rightarrow \neg(K \wedge E) \quad (\gamma)$$

$$L \vee P \Rightarrow \neg K \quad (\gamma)$$

(ب)

$$\begin{aligned} A &\Rightarrow B \wedge C \\ C &\Rightarrow D \vee E \vee F \\ B &\Rightarrow D \wedge E \\ A \end{aligned}$$

$$C \vee E \quad (\gamma)$$

$$F \quad (\gamma)$$

$$B \quad (\gamma)$$

(پ)

$$\neg C \Rightarrow \neg K$$

$$C \Rightarrow A \vee B$$

$$B \Rightarrow R \vee C$$

$$K \wedge \neg M$$

$True$  (۴)

$A \vee K$  (۳)

$A \vee B$  (۲)

$A \vee R$  (۱)

### سوال چهارم)

مشخص کنید کدام یک از گزاره‌های زیر توتولوژی، ارضاپذیر یا هر دو هستند. جواب خود را به کمک جدول درستی یا قوانین هم‌ارزی اثبات نمایید.

- $Smoke \Rightarrow Smoke$
- $Smoke \Rightarrow Fire$
- $(Smoke \Rightarrow Fire) \Rightarrow (\neg Smoke \Rightarrow \neg fire)$
- $Smoke \vee Fire \vee \neg Fire$
- $((Smoke \wedge Heat) \Rightarrow Fire) \Leftrightarrow ((Smoke \Rightarrow Fire) \vee (Heat \Rightarrow Fire))$
- $(Smoke \Rightarrow Fire) \Rightarrow ((Smoke \wedge Heat) \Rightarrow Fire)$
- $Big \vee Dumb \vee (Big \Rightarrow Dumb)$
- $(A \wedge B) \vee (\neg C) \vee (\neg A \wedge C) \Rightarrow \neg A \vee B \vee \neg C$

### سوال پنجم)

صحت یا عدم صحت هر یک از استدلال‌های زیر را با بهره‌گیری از جدول صحت، قواعد استنتاج یا تبدیل به SAT بررسی کنید.

$$\begin{array}{c}
P \wedge Q \\
P \Rightarrow (R \wedge Q) \\
R \Rightarrow (S \vee T) \\
\neg S \\
\hline
\therefore T
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
P \Rightarrow (Q \Rightarrow R) \\
P \vee S \\
T \Rightarrow Q \\
\neg S \\
\hline
\therefore \neg R \Rightarrow \neg T
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
P \vee Q \\
\neg P \vee R \\
\neg R \\
\hline
\therefore \neg Q
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
P \Leftrightarrow Q \\
Q \Rightarrow R \\
R \vee \neg S \\
\neg S \Rightarrow Q \\
\hline
\therefore S
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
P \\
P \Rightarrow R \\
P \Rightarrow (Q \vee \neg R) \\
\neg Q \vee \neg S \\
\hline
\therefore S
\end{array}$$

### سوال ششم)

پایگاه دانش زیر را در فرم CNF بنویسید و ارضا پذیر بودن یا نبودن آن را با بهره گیری از روش رزولوشن مشخص نمایید.

$$\{p, p \rightarrow ((q \vee r) \wedge \neg(q \wedge r)), p \rightarrow ((s \vee t) \wedge \neg(s \wedge t)), s \rightarrow q, \neg r \rightarrow t, t \rightarrow s\}$$

### سوال هفتم)

برای جملات  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\gamma$  در منطق گزاره‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

$$[\alpha \models \gamma] \vee [\beta \models \gamma] \Rightarrow [\alpha \wedge \beta \models \gamma] \quad (۲) \quad [\alpha \wedge \beta \models \gamma] \Rightarrow [\alpha \models \gamma] \vee [\beta \models \gamma] \quad (۱)$$

$$[\alpha \models \gamma] \vee [\beta \models \gamma] \Rightarrow [\alpha \vee \beta \models \gamma] \quad (۴) \quad [\alpha \wedge \beta \models \gamma] \Rightarrow [\alpha \models \gamma] \wedge [\beta \models \gamma] \quad (۳)$$

---

### سوال هشتم)

مشخص نمایید هر کدام از گزاره‌های زیر برای مجموعه‌ی متغیرهای به کار رفته در آن با در نظر گرفتن مقادیر ممکن چند مدل دارد.

(الف)

$$((((A \Rightarrow B) \wedge C) \Leftrightarrow D) \vee E) \Leftrightarrow F)$$

(ب)

$$(A \wedge B) \vee (B \wedge C)$$

(پ)

$$(A \Leftrightarrow B \Leftrightarrow C)$$

موفق باشید