



**دانشگاه صنعتی امیر کبیر**  
(پلی تکنیک تهران)

به نام خدا

تمرین پنجم درس هوش مصنوعی

عنوان: عامل های منطقی و منطق مرتبه اول

استاد درس:

دکتر اکبری

موعد تحویل: ۱۴۰۱/۰۲/۳۰

## سوالات تشریحی

۱. با استفاده از روش model-checking مسئله زیر را حل کنید.
- فردی در مکانی گیر افتاده است که سه در دارد. اولین در قرمز است. دومین در آبی و سومین در سبز است. پشت یکی از درها یک مسیر برای آزادی است. پشت دو در دیگر راهی وجود ندارد. هر دری یک دستور دارد.
- در سبز: راه آزادی پشت در آبی نیست.
  - در آبی: راه آزادی پشت این در نیست.
  - در قرمز: راه آزادی پشت این در است.
- حداقل یکی از عبارات بالا درست و حداقل یکی از عبارات بالا نادرست است. راه آزادی پشت کدام در است؟
۲. پایگاه دانش زیر مفروض است. با استفاده از روش رزولوشن نشان دهید S از این پایگاه دانش قابل استنتاج است.
- $$P, V \vee T, \neg P \vee U, R \vee \neg Q, V \Rightarrow W, P \Rightarrow Q, S \Rightarrow (U \vee T), (P \wedge R) \Rightarrow S$$
۳. گزاره های زیر را به CNF تبدیل کرده و اجرای الگوریتم DPLL را روی آن ترسیم کنید. (امتیازی)
- S1:  $A \Leftrightarrow (B \vee E)$ .  
S2:  $E \Rightarrow D$ .  
S3:  $C \wedge F \Rightarrow \neg B$ .  
S4:  $E \Rightarrow B$ .  
S5:  $B \Rightarrow F$ .  
S6:  $B \Rightarrow C$
۴. با یک مثال بررسی کنید اگر پایگاه دانشی فقط شامل جملات هورن باشد آنگاه DPLL مانند forward-chaining عمل می کند.
۵. تنها با در نظر گرفتن اصول زیر:
1.  $0 \leq 3$ .
  2.  $7 \leq 9$ .
  3.  $\forall x \quad x \leq x$ .
  4.  $\forall x \quad x \leq x + 0$ .
  5.  $\forall x \quad x + 0 \leq x$ .
  6.  $\forall x, y \quad x + y \leq y + x$ .
  7.  $\forall w, x, y, z \quad w \leq y \wedge x \leq z \Rightarrow w + x \leq y + z$ .
  8.  $\forall x, y, z \quad x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z$
- الف - یک اثبات با استفاده از forward-chaining برای  $7 \leq 3 + 9$  ارائه دهید.
- ب - یک اثبات با استفاده از backward-chaining برای  $7 \leq 3 + 9$  ارائه دهید. (امتیازی)
۶. متن زیر را در نظر بگیرید:
- رونیکا و درنیکا و آرنیکا عضو باشگاه البرز هستند. هر عضو از باشگاه البرز یا اسکی باز است یا کوهنورد. هیچ کوهنوردی باران را دوست ندارد و همه اسکی بازها برف را دوست دارند. درنیکا هر چه آرنیکا دوست دارد را دوست ندارد و هر چه آرنیکا دوست ندارد را دوست دارد. آرنیکا باران و برف را دوست ندارد.

الف – اطلاعات این متن و سوال " چه کسی عضو باشگاه البرز است و کوهنورد است ولی اسکی باز نیست؟ " را در منطق مرتبه اول نشان دهید.

ب – با استفاده از رزولوشن به سوال قسمت الف پاسخ دهید. (امتیازی)

## نکات مهم

- نکته مهم در سوال تشریحی روشن بودن پاسخ می باشد نه حجم زیاد، اگر فرضی برای حل سوال استفاده می کنید حتما آن را ذکر کنید، و پاسخ نهایی را به صورت واضح بیان کنید.
- هرگونه شباهت در پاسخ تشریحی به منزله تقلب می باشد و کل نمره تمرین صفر می باشد. ( می توانید از اینترنت به عنوان منبع کمکی هم در سوالات تشریحی و هم در سوالات پیاده سازی استفاده کنید، اما کپی برداری ممنوع می باشد و نمره صفر تعلق می گیرد)
- پاسخ سوال تشریحی باید در یک فایل pdf باشد.
- توجه شود: در این تمرین، پاسخ به سوالات تشریحی که تنها نیاز به توضیح و تشریح مسئله دارد، باید به صورت تایپ شده باشد. اما در مسائل حل کردنی که نیاز به رسم یا استفاده از فرمول های ریاضی وجود دارد، تایپ ضرورتی ندارد.
- فایل pdf را در سامانه [کورسز](#) آپلود کنید (نام فایل = شماره دانشجویی).

## سخن آخر

تدریس یاران سعی کردند با استفاده از توضیحات کافی در هر بخش، از تمامی ابهامات احتمالی جلوگیری کنند. بنابراین قبل از پرسیدن سوال و ابهامی در رابطه با تمرین، سعی کنید صورت سوال را چندین بار مطالعه کنید و پس از جستجو در اینترنت سوال خود را مطرح کنید.

## ارتباط با ما

جهت مطرح کردن سوالات و ابهام هایی که دارید می توانید از طریق ایمیل های زیر با ما در ارتباط باشید.

[koorosh@aut.ac.ir](mailto:koorosh@aut.ac.ir)

کوروش مسلمی

[mail.pouyaparsa@gmail.com](mailto:mail.pouyaparsa@gmail.com)

پویا پارسا