

## تمرین سری چهارم درس هوش مصنوعی

۹۶۱۳۰۲۷

علی علی محمدی

### سؤال ۱:

- |  |     |
|--|-----|
| $\neg A$                                       | (۱) |
| $A \wedge B$                                   | (۲) |
| $A \Rightarrow \neg B$                         | (۳) |
| $A \vee ((\neg A) \Rightarrow B)$              | (۴) |
| $(A \wedge B) \vee ((\neg A) \wedge (\neg B))$ | (۵) |

### سؤال ۲:

جمله از نظر منطق گزاره‌ای **درست** است؛ زیرا می‌توان جمله‌ی اول را به صورت  $Guilty(I) \Rightarrow Punish(I)$  فرموله کرد. حال او می‌گوید: من گناهکار هستم؛ یعنی  $Guilty(I) = True$ . پس طبق گزاره‌ی فوق،  $Punish(I) = True$  پس او باید مجازات شود.

### سؤال ۳:

جمله از نظر منطق گزاره‌ای **نادرست** است؛ زیرا می‌توان جمله‌ی اول را به صورت  $Guilty(I) \Rightarrow Punish(I)$  فرموله کرد. حال او می‌گوید: من گناهکار نیستم؛ یعنی  $Guilty(I) = False$ . اما طبق گزاره‌ی فوق نمی‌توان درباره‌ی مجازات شدن اظهار نظر کرد؛ زیرا ممکن است او با این که گناهکار نیست، مجازات شود. طبق منطق گزاره‌ای نیز هر دو عبارت  $False \rightarrow False$  و  $False \rightarrow True$  برقرارند. پس نمی‌توان گفت که او نباید مجازات شود.

### سؤال ۴:

اگر به طور موقت فرض کنیم که هر دو نوشته درست هستند، می‌توان جعبه‌ی  $B$  را با اطمینان انتخاب کرد؛ زیرا طبق جمله‌ی اول می‌توان دریافت که حتماً یکی از این دو جعبه حاوی گنج است و طبق جمله‌ی دوم جعبه‌ی  $A$  حاوی یک تله‌ی مرگبار است. از آن‌جا که علی می‌داند که یک جعبه یا حاوی تله است یا گنج (نه هر دو)، می‌تواند نتیجه بگیرد که گنج درون جعبه‌ی  $A$  نیست. پس گنج درون جعبه‌ی  $B$  خواهد بود؛ زیرا حتماً یکی از این دو جعبه حاوی گنج است. پس می‌توان با اطمینان جعبه‌ی  $B$  را انتخاب کرد.

اگر به طور موقت فرض کنیم که هر دو نوشته نادرست هستند، چون نوشته‌ی روی جعبه‌ی  $A$  نادرست است، پس هیچ‌کدام از دو جعبه حاوی گنج نیستند. بدین ترتیب، هر دو حاوی تله‌ی مرگ‌بار خواهند بود. از طرفی دیگر، نوشته‌ی روی جعبه‌ی  $B$  نیز نادرست است که از آن نتیجه می‌گیریم که جعبه‌ی  $A$  حاوی تله‌ی مرگ‌بار نیست. این یک تناقض است و بنابراین امکان ندارد هر دو جمله نادرست باشند. بنابراین هر دو جمله حتماً درست هستند و می‌توان با اطمینان همان جعبه‌ی  $B$  را انتخاب کرد.

## سؤال ۵:

- |   |      |
|---|------|
| $\forall x \in Students \quad Intelligent(x)$   | (۱)  |
| $\exists x \in Students$  | (۲)  |
| $\exists x \in Students \quad Intelligent(x)$   | (۳)  |
| $\forall x \in Students \quad \exists somethings \subseteq Things \quad \forall t \in somethings \quad Likes(x, t)$ | (۴)  |
| $\exists t \in Things \quad \forall x \in Students \quad Likes(x, t)$   | (۵)  |
| $Ahmad \in Students$  | (۶)  |
| $(TakesCourse(Ahmad, Analysis) \wedge \neg TakesCourse(Ahmad, Geometry)) \vee$                                      | (۷)  |
| $(TakesCourse(Ahmad, Geometry) \wedge \neg TakesCourse(Ahmad, Analysis))$   |      |
| $TakesCourse(Ahmad, Analysis) \wedge TakesCourse(Ahmad, Geometry)$  | (۸)  |
| $\neg TakesCourse(Ahmad, Analysis)$   | (۹)  |
| $\nexists x \in Students \quad Likes(x, Ahmad)$   | (۱۰) |

## سؤال ۶:

- الف) ۱ به ازای هر  $x$ ، اگر  $x$  بستنی باشد، آن‌گاه  $x$  خوراکی است.  
 ۲ به ازای هر  $x$ ، اگر  $x$  تافی‌گره‌ای باشد، آن‌گاه  $x$  خوراکی است.  
 ۳ به ازای هر  $x$  و  $y$ ، اگر  $x$  و  $y$  هر دو خوراکی باشند و  $x$  خنک باشد و  $x$  و  $y$  با هم ترکیب (قاطی) شوند، آن‌گاه  $y$  نیز خنک است (خواهد بود).  
 ۴  $x$  و  $y$ ‌ای وجود دارند به طوری که  $x$  بستنی و خنک باشد و  $y$  تافی‌گره‌ای باشد و  $x$  و  $y$  با هم ترکیب (قاطی) شده باشند.
- ب)
- i.  $\neg icecream(x) \vee food(x)$
  - ii.  $\neg fudge(x) \vee food(x)$
  - iii.  $\neg food(x) \vee \neg food(y) \vee \neg cold(x) \vee \neg combine(x, y) \vee cold(y)$
  - iv.  $icecream(a) \wedge cold(a) \wedge fudge(b) \wedge combine(a, b)$ 
    1.  $icecream(a)$
    2.  $cold(a)$
    3.  $fudge(b)$
    4.  $combine(a, b)$
  - v.  $\neg fudge(x) \vee \neg cold(x)$
  - vi.  $[(i), (iv. 1)]: food(a)$

- vii.  $[(ii), (iv.3)]: food(b)$
- viii.  $[(v)]: \neg fudge(b) \vee \neg cold(b)$
- ix.  $[(viii), (iii)]: \neg fudge(b) \vee \neg food(a) \vee \neg food(b) \vee \neg cold(a) \vee \neg combine(a, b)$
- x.  $[(ix), (iv.4)]: \neg fudge(b) \vee \neg food(a) \vee \neg food(b) \vee \neg cold(a)$
- xi.  $[(x), (iv.2)]: \neg fudge(b) \vee \neg food(a) \vee \neg food(b)$
- xii.  $[(xi), (vii)]: \neg fudge(b) \vee \neg food(a)$
- xiii.  $[(xii), (vi)]: \neg fudge(b)$
- xiv.  $[(xiii), (iv.3)]: \square$

سؤال ٧:

- ٥  $\{fox/X, mouse/Y\}: eats(fox, mouse)$
- ٤  $\{fox/X, mouse/Y\}: eats(fox, mouse) \Rightarrow larger(fox, mouse)$
- ٢  $\{lion/X, fox/Y\}: larger(lion, fox)$
- ٣  $\{lion/X, fox/Y, mouse/Z\}: larger(lion, fox) \wedge larger(fox, mouse) \Rightarrow larger(lion, mouse)$
- ١  $\{elephant/X, lion/Y\}: larger(elephant, lion)$
- ٣  $\{elephant/X, lion/Y, mouse/Z\}: larger(elephant, lion) \wedge larger(lion, mouse) \Rightarrow larger(elephant, mouse)$