

به نام خدا



هوش مصنوعی و سیستم های خبره

تمرین سری دوم

دکتر آرشدی

پاییز ۱۴۰۲

طراح : هلیا وفایی ، نگین حقیقی

- در صورت وجود هر گونه ابهام در سوالات تنها به طراح آن سوال پیام دهید.
- با توجه به تنظیم شدن ددلاین تمارین توسط خود شما امکان تمدید وجود ندارد.
- خوانا و مرتب بنویسید.
- از مباحث این تمرین از شما کوییز نیز گرفته خواهد شد پس حتما تمامی سوالات را "خودتان" حل کنید تا به مشکل نخورید (:

آیدی تلگرام طراحان :

@Filia_Solis

@Neg_hagh

سوالات :

(Q1 20 نمره)

موارد مطرح شده در زیر را به مسئله ارضا محدودیت فرموله نموده و دامنه ها و محدودیت و متغیر ها و راه حل نهایی را بنویسید. (در صورت وجود چند راه حل نهایی یکی را به دلخواه انتخاب کرده و بنویسید)

(الف)

فرض کنید شش نفر به نام های A ، B ، C ، D ، E ، و F در یک مهمانی شرکت کرده اند و در یک میز با شش صندلی قرار می گیرند. هر نفر می تواند در یکی از صندلی ها قرار بگیرد. اما برخی از محدودیت ها و دلایل وجود دارد:

- A و B دوست ندارند کنار هم بنشینند.
- C و D دوست ندارند کنار هم بنشینند.
- E و F دوست ندارند کنار هم بنشینند.
- B و C دوست ندارند کنار هم بنشینند.
- D نمی پذیرد در صندلی 6 بنشیند.
- A نمی پذیرد در صندلی 1 بنشیند.
- E نمی پذیرد در صندلی 2 بنشیند.

(ب)

شما مسئول برنامه ریزی کنفرانس های دانشگاه هستید. دانشگاه دارای سه کنفرانس به نام های "علوم کامپیوتر"، "مهندسی برق" و "ریاضیات" است. شما باید برنامه ریزی کنید که چهار سخنرانی در این کنفرانس ها برگزار شود. هر سخنرانی توسط یک اساتید از بین پنج استاد دانشگاه انجام می شود: پروفسور A، پروفسور B، پروفسور C، پروفسور D و پروفسور E

شرایط زیر باید رعایت شوند:

- پروفسور A تنها در کنفرانس "علوم کامپیوتر" یا "ریاضیات" سخنرانی می کند.
- پروفسور B نمی پذیرد در کنفرانس "مهندسی برق" سخنرانی کند.
- پروفسور C می خواهد حتما در کنفرانس "علوم کامپیوتر" سخنرانی کند.
- پروفسور D تنها در یکی از کنفرانس های "علوم کامپیوتر" یا "مهندسی برق" سخنرانی می کند.
- پروفسور E نمی پذیرد در کنفرانس "ریاضیات" سخنرانی کند.

(Q2 20 نمره)

مسئله زیر را در قالب binary csp بازنویسی، و آن را حل کنید.

$$A \in \{1, 2, 5\}$$

$$B \in \{1, 4, 5, 6, 7\}$$

$$C \in \{10, 11, 12\}$$

$$D \in \{10, 11\}$$

$$A + B = C$$

$$A < B$$

$$C \neq D$$

$$D = 11$$

(Q3 25 نمره)

به دنبال پیدا کردن یک عدد چهار رقمی هستیم که محدودیت های زیر صدق کند.
(الف) عددی فرد باشد.

(ب) هر رقم از رقم سمت چپی خود بزرگ تر باشد.

(پ) ارقام باید بین یک تا پنج باشد.

(a) متغیر ها و دامنه ها و محدودیت های باینری و یونری را مشخص کنید و گراف آن را بکشید.

(b) با اعمال سازگاری گره ، دامنه را مشخص کنید.

(c) با اعمال سازگاری کمان بر دامنه الف ، دامنه را مشخص کنید.

(d) با استنتاج واریسی رو به جلو (FC) و با هیوریستیک LCV مرحله به مرحله اطلاعات هر مرحله را نوشته و جواب را بیابید (در صورت برابر بودن شرایط، به سراغ کم ارزش ترین رقم بروید).

(Q4 10 نمره)

در یک آزمایش پزشکی، دیابت (مرض قند) یک فرد قندی با احتمال 0.8 به درستی تشخیص داده می شود و با احتمال 0.9 نیز برای افراد سالم نتیجه عدم ابتلا به این بیماری اعلام می شود. اگر از هر ۱۰۰۰۰ نفر مردم جامعه ۲ نفر دچار بیماری دیابت باشند احتمال اینکه نتیجه مثبت آزمایش یک فرد، بیانگر ابتلا به مرض قند باشد چقدر است ؟

Q5) 25 نمره + 10 امتیازی برای نوشتن راه حل

در یک دسته بند ماشین بردار با حاشیه سخت (Hard Margin SVM) در فضای دوبعدی $x=(x_1,x_2)^T$ مرز جداساز آن به وسیله قاعده $4z_1+9z_2+4z_3+16z_4=0$ مشخص شده است و از تابع زیر برای نگاشت بردار ویژگی به فضای با ابعاد بالاتر استفاده میکند.

$$z = (z_1, z_2, z_3, z_4)^T = \phi(x) = (x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2 - x_1)^T$$

آیا نمونه های $x=|+1,-1|^T$ و $y=|+1,+1|^T$ به ترتیب میتوانند بردارهای پشتیبان این دسته بند باشند؟

- (1) خیر - خیر
- (2) خیر - بلی
- (3) بلی - خیر
- (4) بلی - بلی