



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

عنوان: تکلیف دوم درس هوش مصنوعی (بخش تئوری)

نام و نام خانوادگی: علیرضا ابره فروش

شماره دانشجویی: ۹۸۱۶۶۰۳

نیم سال تحصیلی: بهار ۱۴۰۱/۱۴۰۰

مدرس: دکتر حسین فلسفین

دستیاران آموزشی: مجید فرهادی - علی ملاحسینی - آرش وشاق

۱ نوید زندانی

۱.۱ قیده‌های binary و unary

$$\forall i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \quad Y_i = \begin{cases} 0 & X_i = \text{زندانی} \\ 1 & X_i = \text{خروج} \\ 2 & X_i = \text{چاه} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} C_1 &= \langle (X_1, X_2), \max \{Y_1, Y_2\} = 1 \rangle \\ C_2 &= \langle (X_2, X_3), \max \{Y_2, Y_3\} = 1 \rangle \\ C_3 &= \langle (X_3, X_4), \max \{Y_3, Y_4\} = 2 \rangle \\ C_4 &= \langle (X_4, X_5), \max \{Y_4, Y_5\} = 2 \rangle \\ C_5 &= \langle (X_5, X_6), \max \{Y_5, Y_6\} = 2 \rangle \\ C_6 &= \langle (X_6, X_1), \max \{Y_6, Y_1\} = 2 \rangle \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} C_7 &= \langle (X_1, X_2), Y_1 \times Y_2 \neq 1 \rangle \\ C_8 &= \langle (X_2, X_3), Y_2 \times Y_3 \neq 1 \rangle \\ C_9 &= \langle (X_3, X_4), Y_3 \times Y_4 \neq 1 \rangle \\ C_{10} &= \langle (X_4, X_5), Y_4 \times Y_5 \neq 1 \rangle \\ C_{11} &= \langle (X_5, X_6), Y_5 \times Y_6 \neq 1 \rangle \\ C_{12} &= \langle (X_6, X_1), Y_6 \times Y_1 \neq 1 \rangle \end{aligned} \quad (3)$$

۲.۱

۳.۱

۴.۱

۵.۱

۶.۱

۲ مسئله سه رنگ

هر Candidate solution در این مسئله را می‌توان نظیر یک رشته به طول n از اعداد موجود در مجموعه‌ی G_l در نظر گرفت (نمایش اعداد صحیح) به طوری که i بودن کاراکتر m به معنی قرار گرفتن جسم m در ستون i ام است. همچنین مجموعه‌ی همسایگی نظیر یک Candidate solution را می‌توان به شکل مجموعه‌ی همه‌ی رشته‌هایی که با رشته مذکور دقیقاً در یک کاراکتر اختلاف دارند، تعریف کرد.

۳ consistency

هر Candidate solution در این مسئله را می‌توان به یک جایگشت از اعداد ۱ تا n نظیر کرد به طوری که i بودن جایگاه m ام به معنی نگاشت مرکز رفاهی i به مکان m است. مجموعه‌ی شامل همه‌ی جایگشت‌های اعداد ۱ تا n را با P_n نشان می‌دهیم. به ازای هر جایگشت در P_n ، تابع ϕ را تعریف می‌کنیم نگاشت از مرکز رفاهی به مکان نظیر آن مرکز رفاهی در آن جایگشت. همچنین مجموعه‌ی S_n را تعریف می‌کنیم مجموعه‌ی همه‌ی ϕ ها. تابع $d(i, j)$ فاصله‌ی بین دو مکان و تابع $f(i, j)$ جریان بین دو مرکز رفاهی را برمی‌گرداند. در واقع کمینه‌سازی تابع هدف به شکل زیر شکل می‌گیرد:

$$\min_{\phi \in S_n} (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f(i, j) \times d(\phi(i), \phi(j)))$$

در جایگشت همسایگی‌ها به شکل 2-swap می‌توانند تعریف شوند که در این صورت تابع هدف نظیر همسایه‌ی یک Candidate solution تنها با تغییر $f(i, j) \times d(\phi(i), \phi(j))$ به ازای i و j های جایگزین شده میسر است و لازم به محاسبه مجدد همه‌ی عبارات نیست.

۴ مدل سازی

۱.۴

شهرها را با C_i و جمعیت آن‌ها را با p_i نمایش می‌دهیم. به ازای هر جاده بین دو شهر C_i و C_j قید

$$|p_i - p_j| \geq 2000 \quad (۴)$$

را داریم. همچنین برای برای جلوگیری از به وجود آمدن کلان‌شهر قید

$$\max_i \{p_i\} \leq 3 \min_j \{p_j\} \quad (۵)$$

را داریم.

۲.۴

۵ برنامه‌ریزی کلاس‌ها

۱.۵

مسئله را به شکل CSP زیر مدل می‌کنیم:

X_1 = استاد کلاس ۱

X_2 = استاد کلاس ۲

X_3 = استاد کلاس ۳

X_4 = استاد کلاس ۴

X_5 = استاد کلاس ۵

$D_1 = \{\text{پ}\}$

$D_2 = \{\text{پ, ب}\}$

$$D_3 = \{\text{پ, ب, الف}\}$$

$$D_4 = \{\text{پ, ب, الف}\}$$

$$D_5 = \{\text{پ, ب}\}$$

$$C_1 = \langle (X_1, X_2), X_1 \neq X_2 \rangle$$

$$C_2 = \langle (X_2, X_3), X_2 \neq X_3 \rangle$$

$$C_3 = \langle (X_3, X_4), X_3 \neq X_4 \rangle$$

$$C_4 = \langle (X_4, X_2), X_4 \neq X_2 \rangle$$

$$C_5 = \langle (X_4, X_5), X_4 \neq X_5 \rangle$$

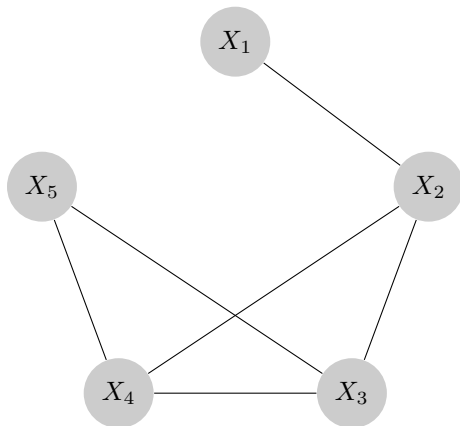
$$C_6 = \langle (X_5, X_3), X_5 \neq X_3 \rangle$$

$$X = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5\}$$

$$D = \{D_1, D_2, D_3, D_4, D_5\}$$

$$C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6\}$$

۲.۵



۶ Puzzle Cryptarithmic

منابع