

یک نمونه CSP نظیر هریک از شما طراحی شده است که دارای دو متغیر a و b است و یک قید. دامنه این دو متغیر برای شما مشخص شده است. قصد داریم این نمونه را با بهره‌گیری از تکنیک log encoding به یک نمونه SAT تبدیل کنیم.

الف. نمونه SAT حاصل از بکارگیری تکنیک log encoding چند متغیر بولین دارد؟

ب. برای اینکه متغیر a مقداری را خارج از دامنه اخذ نکند به چند کلاوز نیاز داریم؟ یکی از این کلاوزها را بنویسید.

ج. برای اینکه متغیر b مقداری را خارج از دامنه اخذ نکند به چند کلاوز نیاز داریم؟ یکی از این کلاوزها را بنویسید.

د. برای توصیف قید داده‌شده در بستر SAT به چند کلاوز نیاز داریم؟ حداقل سه تا از این کلاوزها را بنویسید.

* نمونه :

$$D_a = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$$

$$D_b = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 \}$$

The Constraint is $a + b < 10$.

پاسخ :

(الف)

$$\lceil \log(|D_a|) \rceil = 3 \rightarrow X_{a0}, X_{a1}, X_{a2}$$

$$\lceil \log(|D_b|) \rceil = 4 \rightarrow X_{b0}, X_{b1}, X_{b2}, X_{b3}$$

در مجموع به ۷ متغیر بولین نیاز داریم .

ب (کافیت حالت $a = 7$ را با کلاز کنترل کنیم. پس تنها به یک کلاز نیاز داریم که به صورت زیر است :

$$\neg X_{a2} \vee \neg X_{a1} \vee \neg X_{a0}$$

ج (با ۴ متغیر بولینی که برای نمایش b در نظر گرفتیم تنها می‌توان ۱۶ مقدار مختلف را پوشش داد و این دقیقاً معادل دامنه b است. لذا برای این قسمت نیازی به کلاز کنترل کننده نداریم.

د (مقاردهی های ممنوعه عبارت اند از (به صورت (a, b)) :

$$(0,10), (0,11), \dots, (0,15), \quad (1,9), (1,10), \dots, (1,15), \quad (2,8), (2,9), \dots, (2,15)$$

$$(3,7), (3,8), \dots, (3,15), \quad (4,6), (4,7), \dots, (4,15), \quad (5,5), (5,6), \dots, (5,15)$$

$$(6,4), (6,5), \dots, (6,15)$$

در مجموع ۶۳ حالت ممنوعه داریم که برای نمایش آنها به ۶۳ کلاز احتیاج داریم که سه مورد از آن عبارتند از:

$$X_{a2} \vee X_{a1} \vee X_{a0} \vee \neg X_{b3} \vee \neg X_{b2} \vee \neg X_{b1} \vee X_{b0}$$

$$X_{a2} \vee X_{a1} \vee X_{a0} \vee \neg X_{b3} \vee X_{b2} \vee \neg X_{b1} \vee \neg X_{b0}$$

$$X_{a2} \vee X_{a1} \vee X_{a0} \vee \neg X_{b3} \vee \neg X_{b2} \vee X_{b1} \vee X_{b0}$$