

تکلیف پنجم

پرسش ۱

الف) دو رشته ی 01 و 11 هر دو Homing Sequence هستند:

$\sigma(\epsilon) = \{\{A, B, C, D\}\}$
 $\sigma(0) = \{\{A, B\}_0, \{D\}_1\}$
 $\sigma(01) = \{\{D\}_{00}, \{B\}_{01}, \{C\}_{10}\} \Rightarrow 01 \text{ is HS}$

$\sigma(\epsilon) = \{\{A, B, C, D\}\}$
 $\sigma(1) = \{\{C, D\}_0, \{A, B\}_1\}$
 $\sigma(11) = \{\{C\}_{00}, \{A\}_{01}, \{D\}_{10}, \{B\}_{11}\} \Rightarrow 11 \text{ is HS}$

ب) رشته ی 11 یک Distinguishing Sequence نیز میباشد:

$next(A, 11) = 00$
 $next(B, 11) = 11$
 $next(C, 11) = 10$
 $next(D, 11) = 01$

پ) به ازای $HS = 11$ و $DS = 11$ و با فرض اینکه ماشین در ابتدا در حالت A است، مساله را حل میکنیم:
برای هر $X \in \{A, B, C, D\}$ تابع گذر $Set(X)/0$ را داریم و همچنین خروجی دستور $status$ به ازای هریک از حالت های A و B و C و D به ترتیب برابر است با 00 و 01 و 10 و 11.

test case	$Set(B)$	0	$status$	$Set(B)$	1	$status$
next state	B	A	A	B	B	B
output	0	0	00	0	1	01

حال برای جایگزین کردن $Set(B)$ ابتدا از $HS = 11$ استفاده میکنیم و چون در هر دو استفاده ی آن، از حالت A به حالت C میرویم، لازم است بعد از آن از رشته ی $\tau(C, B) = 10$ استفاده کنیم:

test case	11	10	0	$status$	11	10	1	$status$
next state	C	B	A	A	C	B	B	B
output	00	10	0	00	00	10	1	01

حال برای جایگزین کردن $status$ کافیت یکبار از $DS = 11$ استفاده کنیم که بدانیم کجا بوده ایم و چون حالت تغییر میکند برای اینکه بفهمیم کجا هستیم یکبار دیگر از $HS = 11$ استفاده میکنیم (در اینجا برای دومین استفاده ی $Set(B)$ از $\tau(A, B) = 0$ استفاده کرده ایم):

test case	11	10	0	11	11	11	0	1	11	11
next state	C	B	A	C	D	A	B	B	B	B
output	00	10	0	00	10	01	0	1	11	B

الف) برای برقراری شرط ioco باید رابطه ی زیر برقرار باشد:

$$\forall \sigma \in \text{Straces}(S) . \text{out}(\hat{q}_I \text{ after } \sigma) \subseteq \text{out}(\hat{q}_S \text{ after } \sigma)$$

پس ابتدا باید $\text{Straces}(S)$ را مشخص کنیم که به صورت زیر است:

$$\text{Straces}(S) = ((\delta + ?a!b)^* ?a\delta^* ?a!c)^*$$

با کمی دقت میتوان فهمید که حکم بالا برای impl1 برقرار است. زیرا تنها چیزی که بیشتر از spec دارد این است که حالت x یک ورودی $?a$ به خودش دارد که هیچ تاثیری ندارد چرا که ورودی های σ همگی از $\text{Straces}(S)$ می آیند و بقیه ی حالت ها زیرمجموعه ی حالت های spec هستند. در نتیجه برای هر $\sigma \in \text{Straces}(S)$ داریم:

$$\text{out}(q_{\text{spec}} \text{ after } \sigma) \subseteq \text{out}(q_{\text{impl1}} \text{ after } \sigma)$$

در نتیجه رابطه ی impl1 ioco spec برقرار است.

اما رابطه ی impl2 ioco spec برقرار نیست. زیرا به ازای $\sigma = ?a?a$ حکم برقرار نمیشود.

$$\left. \begin{array}{l} \text{out}(q_{\text{spec}} \text{ after } ?a?a) = \text{out}(\{x\}) = \{!c\} \\ \text{out}(q_{\text{impl2}} \text{ after } ?a?a) = \text{out}(\{x, u\}) = \{!c, !b\} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{out}(q_{\text{impl2}} \text{ after } ?a?a) \not\subseteq \text{out}(q_{\text{spec}} \text{ after } ?a?a)$$

ب) درخت آزمون ioco زیر با impl2 نامنتطبق است. همانطور که مشخص است به ازای ورودی $?a!b$ باید fail شود ولی با اجرای آن روی impl2 به حالت fail نمیرود.

