

۱. توصیف قرارداد alternating bit protocol با استفاده از برنامه گراف در کتاب داده شده است. در این توصیف lossy بودن کانال ارتباطی، با استفاده از رفتار غیرقطعی در ارسال کننده مدل شده است. می خواهیم قرارداد را در سطح سیستم گذار با استفاده از عملگرهای مناسب ($\|_{\text{syn}}$) یا ($\|_{\text{syn}}$) توصیف نمایید درحالی که رفتار lossy کانال ارتباطی در سیستم گذار مربوط به کانال مدل گردد. الف) با فرض اینکه کانال ارتباطی از دریافت کنند به ارسال کننده مطمئن (reliable) است، سه سیستم گذار برای توصیف ارسال کننده، دریافت کننده و کانال lossy ارائه دهید و نحوه ترکیب آن ها را مشخص نمایید.

ب) نشان دهید که برای $H \neq I$ ، $(TS2 \| TS3) \|_H TS1 \neq TS1 \|_H (TS2 \| TS3)$ برقرار است.

ج) شرط برقراری $TS(PG1 \| PG2) = TS(PG1) \| TS(PG2)$ چیست؟

۲. تمرین ۲،۹ کتاب

۳. برنامه زیر را در نظر بگیرید :

```
byte nsnd ;
chan send_req = [2] of {byte};
chan reply = [1] of {byte};

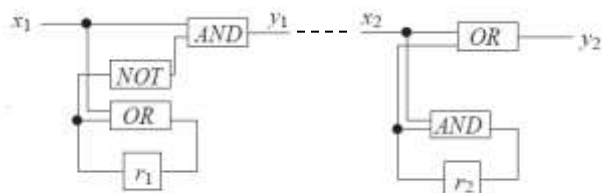
active [2] proctype routing() {
    byte x,y ;
    assert ((_pid==0) || (_pid==1));
    byte source = _pid;

    do
        :: (source>0 && nsnd<4) ->
            L2:
            send_req!1;
            do
                :: reply?x; break;
                :: timeout -> nsnd = nsnd+1;
            od;
        :: (source<=0) -> send_req?y;
        L1:
            if
                :: reply!1 ;
                :: skip;
            fi;
    od
}
```

الف) با فرض آنکه دستور break، اجرا را به دستور بعدی حلقه خود منتقل می کند، به کمک قوانین SOS زبان promela (two-step semantics)، برنامه گراف پردازش routing را به دست آورد.

ب) برنامه گراف سیستم از ترکیب موازی $\text{routing}() \| \text{routing}()$ بدست می آید. درخت استنتاج گذارهای حالتی که در آن پردازش ها (process) با $\text{pid}=0$ و $\text{pid}=1$ به ترتیب در حالت های کنترلی L1 و L2 قرار دارند را بیان کنید.

۴. دو مدار ترتیبی زیر را در نظر بگیرید. با استفاده از سیستم گذار این مدارها، سیستم گذار مداری را بدست آورید که از اتصال خروجی مدار اول به مدار دوم بدست آمده باشد. فرض کنید مقدار اولیه رجیسترها $r_1=0$ و $r_2=1$ باشد.



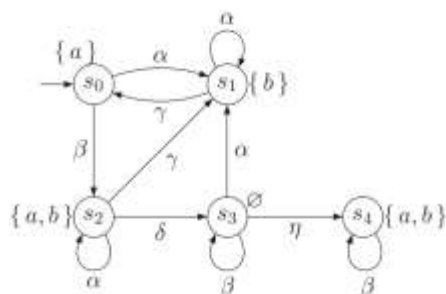
۵. تمرین‌های فصل ۳ کتاب: ۶ و ۱۳.

۶. ویژگی‌های زمان-خطی دلخواه $E1$ و $E2$ را در نظر بگیرید:

(ب) اگر هر دو liveness باشند، در مورد $E1 \cup E2$ چه نتیجه‌ای می‌گیرید. برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

(ج) اگر هر دو Safety باشند، در مورد $E1 \cap E2$ چه نتیجه‌ای می‌گیرید. برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

۳. نمودار گذار زیر را در نظر بگیرید و به سوالات زیر پاسخ دهید:



الف) ضعیف‌ترین فرض انصافی را تعریف نمایید که ویژگی زمان-خطی «بی‌نهایت بار $\{a\}$ (منظور $a \wedge \neg b$ است) و $\{b\}$ برقرار خواهد شد» توسط نمودار گذار تحت آن برآورده شود.

ب) آیا ویژگی زمان-خطی زیر تحت شرط انصاف $F = \{\{\alpha\}, \{\{\beta\}, \{\delta, \gamma\}, \{\eta\}\}, \emptyset\}$ برقرار می‌گردد. با توجه به مسیرهای انصاف مشخص شده توسط فرض، دلیل بیاورید.

$$\exists^{\infty} k. A_k = \{a, b\} \wedge \exists n \geq 0. \forall k > n. (a \in A_k \Rightarrow b \in A_{k+1}).$$

موفق باشید - قاسمی