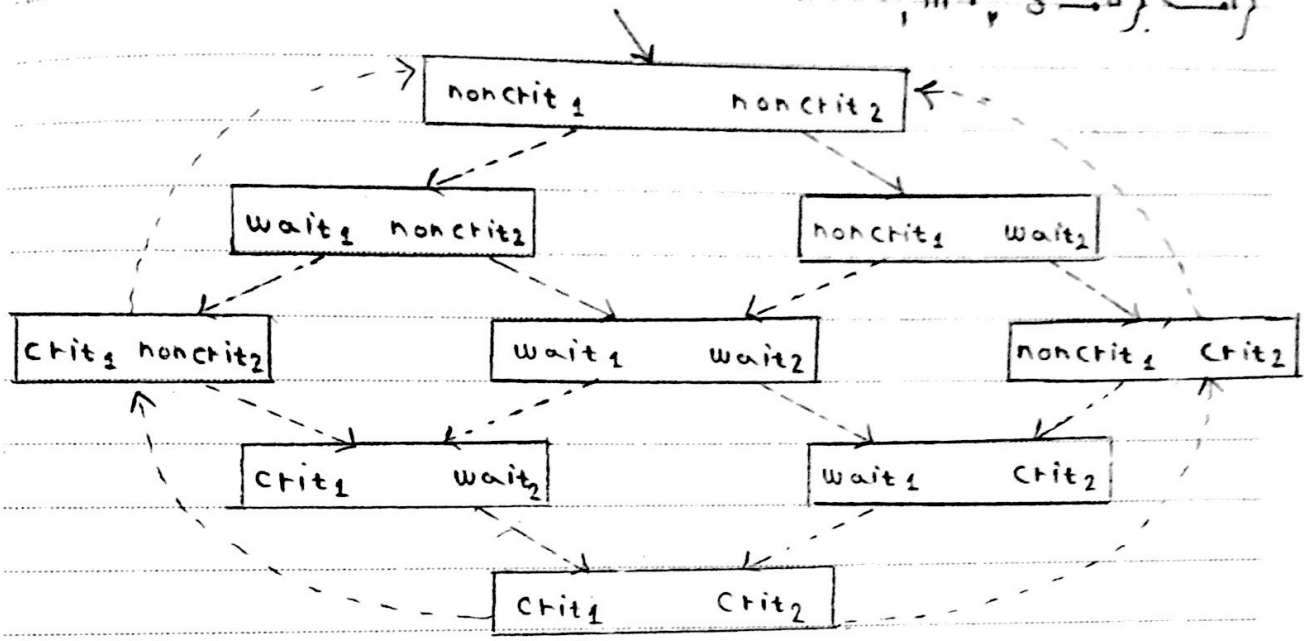
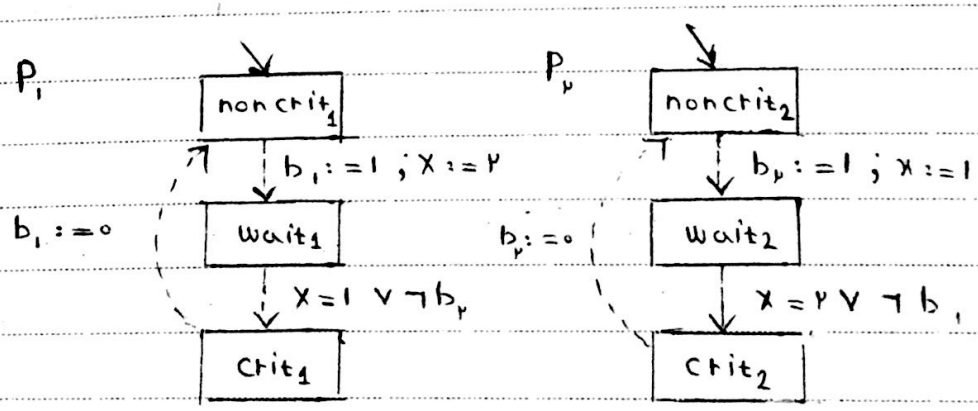
گراف برنامه‌ی $P_1 \parallel\!\!\parallel P_2$



سؤال ۲۹: برای دو گراف برنامه‌ی P_1 و P_2 مشخص شده در زیر، گراف برنامه‌ی حاصل از اعمال عملگر اجرای متداخل یا تو در تو یعنی $P_1 \parallel\!\!\parallel P_2$ را مشخص نمایید. هم چنین کدتن قابل دسترس این گراف را نیز مشخص نمایید. (این گراف معادل الگوریتم انحصار متقابل پیترسن است.) (parallelism.01.02 _ Slide 54, 55)

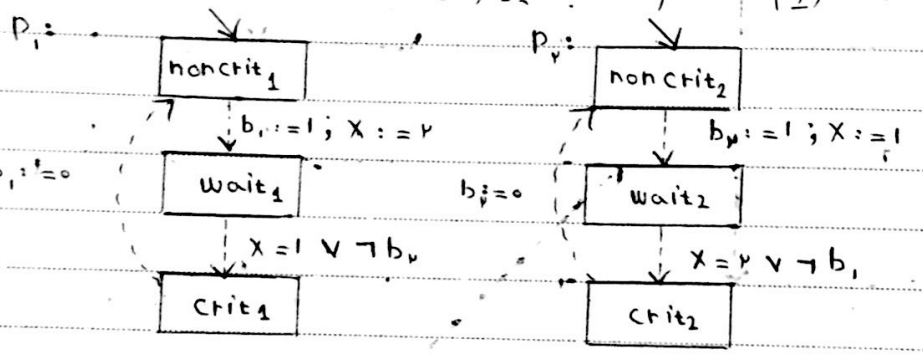


Scanned by CamScanner

Subject
Date

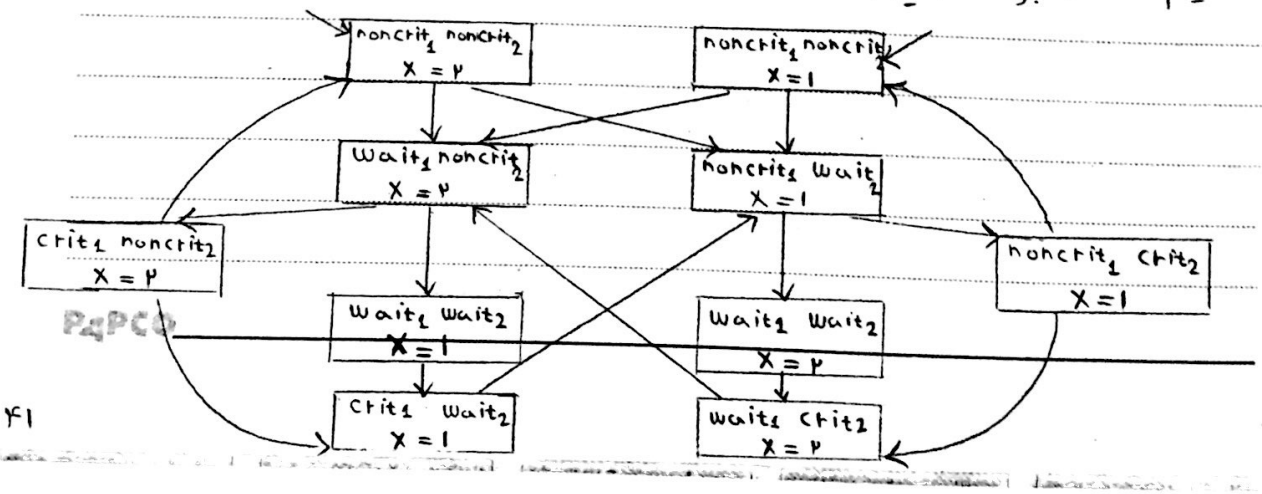
پاسخ این سؤال دقیقاً مانند سؤال ۲۸ می باشد فقط در آخر برای مشخص کردن بخش قابل دسترس باید $crit_1$ $crit_2$ را رسم کنید.

سؤال ۳۰: برای دو برنامه‌ی P_1 و P_2 مشخص شده در زیر، گراف برنامه‌ی حاصل از اعمال عملگر اجرای متداخل یا تو در تو یعنی $P_1 \,|||\, P_2$ را مشخص نمایید. سپس سیستم انتقال معادل این گراف یعنی $TS(P_1 \,|||\, P_2)$ را ترسیم نمایید. (این گراف معادل الگوریتم انحصار متقابل پیترسن است.) (Parallelism2 - ۰۲ - Slide 54,55)



جواب این سؤال دقیقاً مانند سؤال ۲۸ می باشد + قسمت زیر:

سیستم انتقال برای الگوریتم پیترسن:



PqPC

Scanned by CamScanner

Date

مقدار b_1 توسط $wait_1$ و $crit_1$ داده شده است.

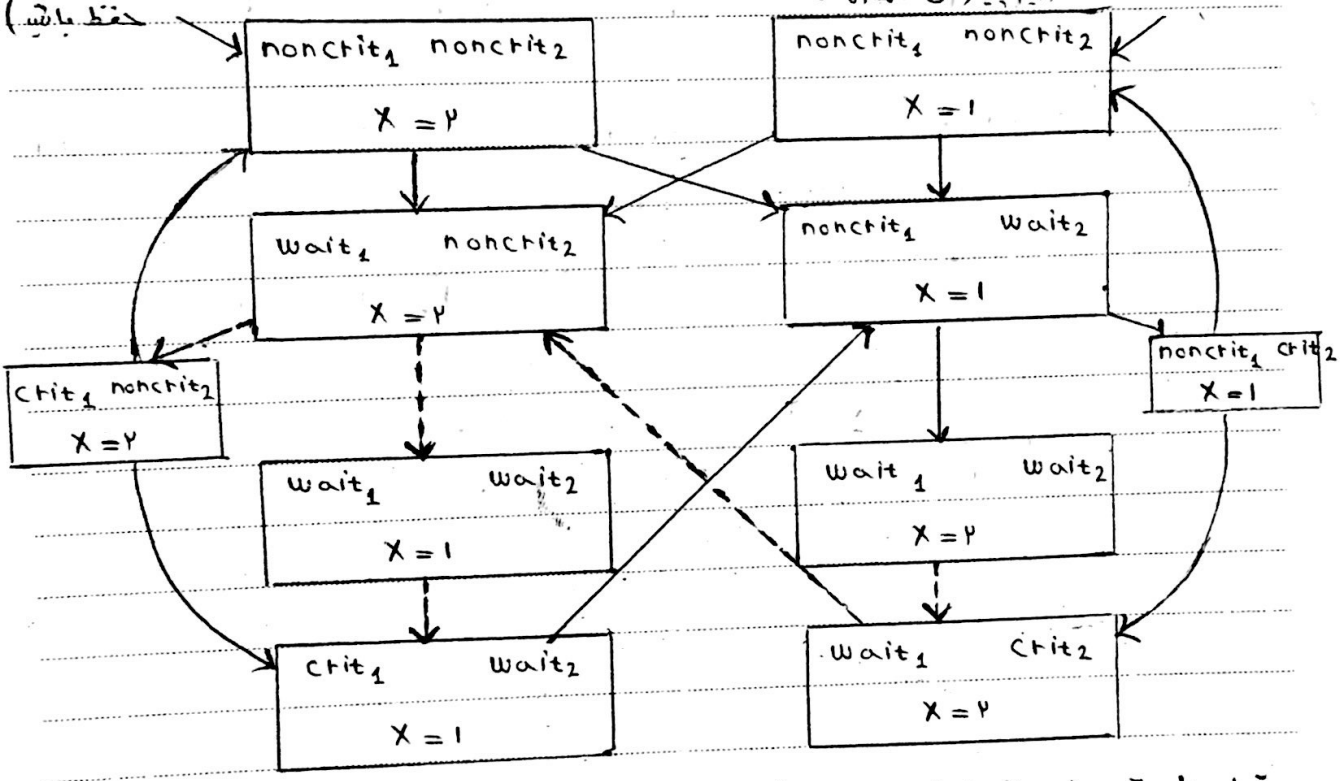
مقدار b_2 توسط $wait_2$ و $crit_2$ داده شده است.

+ حالت های غیرقابل دسترس

سؤال ۳۱: با توجه به الگوریتم پیترسن توضیح دهید چرا قطعه اجرای مشخص شده در سیستم انتقالی زیر قابل اجرا است؟ (Parallelism.1..2_slide63)

فقط حفظ خط نقطه چین قطعه قابل اجرا می باشد. (الگوریتم پیترسن، Slide52)

(در سئوال ۲۷، الگوریتم پیترسن آمده. حفظ باشید)



مقدار b_1 توسط $wait_1$ و $crit_1$ داده شده است.

+ حالت های غیر-قابل دسترس

مقدار b_2 توسط $wait_2$ و $crit_2$ داده شده است.

پاسخ استاد: $(Wait_1\ Wait_2) \xrightarrow{X=2} (wait_1\ Crit_2) \xrightarrow{X=2} (wait_1\ nc_2) \xrightarrow{X=2} \begin{pmatrix} c_1 \\ nc_2 \\ X=2 \end{pmatrix}^2$

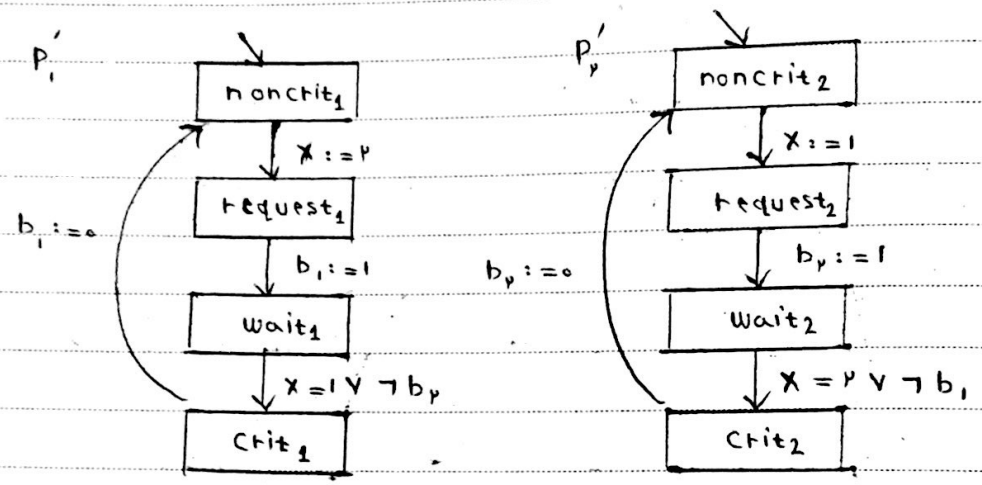
$(w_1\ w_2) \rightarrow \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ X=1 \end{pmatrix}$

۴۲ $X = 1$

Scanned by CamScanner

Subject
Date

سوال ۳۲: قطعه ای از اجرا را نشان دهید که در آن برای برنامه های برنامه مشخص شده در زیر، انحصار متقابل برقرار نباشد. (Parallelism.1_.2_Slide 64-72)



اجراهای امکان پذیر:

$nonCrit_1$	$nonCrit_2$	$X=1$	$\neg b_1$	$\neg b_2$
$nonCrit_1$	$Request_2$	$X=1$	$\neg b_1$	$\neg b_2$
$Request_1$	$Request_2$	$X=2$	$\neg b_1$	$\neg b_2$
$Wait_1$	$Request_2$	$X=2$	b_1	$\neg b_2$
$Crit_1$	$Request_2$	$X=2$	b_1	$\neg b_2$
$Crit_1$	$Wait_2$	$X=2$	b_1	b_2
$Crit_1$	$Crit_2$	$X=2$	b_1	b_2

سوال ۳۳: عملگر های اجرای موازی و مخابرات را نام ببرید. (Parallelism.2Slide 83)

• هم رونو صحیح: عملگر اجرای متداخل یا تو در تو III برای سیستم انتقالی TS (صحیح)

Scanned by CamScanner

Subject
Date

ارتباط وابستگی ای وجود ندارد.)

• ارتباط از طریق متغیر های به اشتراک گذاشته شده

* شرح زیر سیستم ها بوسیله ی کرنل برنامه

* اجرای متداخل یا تودرتو برای کرنل های برنامه

* سیستم انتقال بوسیله ی اشکارساز به دست می آید.

• انتقال پیام همگام ← خلاصه اطلاعات

* عملگر || یا || برای سیستم انتقال
syn
h

* عملگر اجرای متداخل یا تودرتو برای اعمال مستقل
handshaking

* هم زمان سازی پرامون اعمال در Syn

• سیستم های کانال

• ارتباط از طریق متغیر های به اشتراک گذاشته شده + از طریق کانال ها

• ضرب هم زمان

** مورد آخر را من خواهر بگویید.

Scanned by CamScanner

Subject
Date

نکته: اگر های ما $wait = 1$ دارند، دارای $b_1 = 1$ می باشند

نکته: b_1 حضور در ۲ حالت را نشان می دهد و وقتی از ناحیه‌ی غیر بحرانی وارد ناحیه‌ی بحرانی می شود، شرط b_1 برابر با 1 می شود.

نکته: در Slide60، شرط ورود به مرحله‌ی بعد این است: $\neg b_2 \vee X = 2$

نکته: $||_{syn} = ||_{h \to handshaking} \Rightarrow$ باید با یکدیگر هماهنگ باشند.

نکته: در action های ما متغیر ها همانند نیستند از interleaving استفاده می شود.

نکته: abstract $\Leftarrow$ به جزئیات کاری نداریم.

سؤال ۳۴: سیستم انتقالی حاصل از ترکیب دو سیستم انتقالی با استفاده از عملگر handshaking (دست دادن) یا انتقال پیام همگام یا Synchronous Message Passing را تشریح نمایید. (نحوه‌ی به دست آوردن آن را توصیف نمایید). (Parallelism_1_2_Slide 84)

پاسخ موجود در Slide:

$T_1 = (S_1, Act_1, \to_1, \dots), T_2 = (S_2, Act_2, \to_2, \dots)$ TS

$Syn \subseteq Act_1 \cap Act_2$ مجموعه‌ای از اعمال هم زمان

P4PCO

Scanned by CamScanner

Subject
Date

سیستم انتقال ترکیبی: $T_1 \underset{syn}{\|} T_2 = (S_1 \times S_2, Act_1 \cup Act_2, \rightarrow, \dots)$

برای مدل سازی اجرای هم زمان سیستم انتقال T_1 و T_2 با همگام سازی بر اساس اعمال در Syn.

اجرای متداخل یا تو در تو برای تمامی اعمال $\alpha \in Act_i \setminus Syn$:

$$\frac{s_1 \xrightarrow{\alpha}_1 s_1'}{\langle s_1, s_2 \rangle \xrightarrow{\alpha} \langle s_1', s_2 \rangle} \qquad \frac{s_2 \xrightarrow{\alpha}_2 s_2'}{\langle s_1, s_2 \rangle \xrightarrow{\alpha} \langle s_1, s_2' \rangle}$$

عمل دست دادن (ملاقات) برای تمامی $\alpha \in Syn$:

$$\frac{s_1 \xrightarrow{\alpha}_1 s_1' \ \wedge \ s_2 \xrightarrow{\alpha}_2 s_2'}{\langle s_1, s_2 \rangle \xrightarrow{\alpha} \langle s_1', s_2' \rangle}$$

پاسخ استاد:

$TS_1 = (S_1, Act_1, \rightarrow_1, I_1, AP_1, L_1)$

$TS_2 = (S_2, Act_2, \rightarrow_2, I_2, AP_2, L_2)$

$\| \subseteq Act_1 \cap Act_2$

↳ Hand Shaking

$TS_1 \underset{H}{\|} TS_2 = (S_1 \times S_2, Act_1 \cup Act_2, \rightarrow, I_1 \times I_2, AP_1 \cup AP_2, L)$

↳ Handshaking

Interleaving for $\alpha \notin H$:

Scanned by CamScanner

Subject
Date

$$\frac{s_1 \xrightarrow{\alpha}_1 s_1'}{\langle s_1, s_2 \rangle \xrightarrow{\alpha} \langle s_1', s_2 \rangle} \qquad \frac{s_2 \xrightarrow{\alpha}_2 s_2'}{\langle s_1, s_2 \rangle \xrightarrow{\alpha} \langle s_1, s_2' \rangle}$$

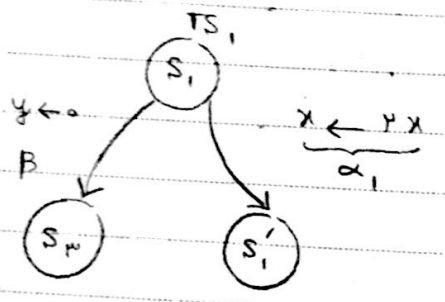
handshaking for $\alpha \in H$

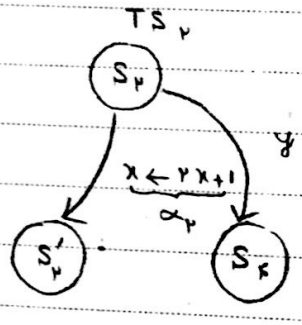
$$s_1 \xrightarrow{\alpha}_1 s_1' \wedge s_2 \xrightarrow{\alpha}_2 s_2'$$

$$\frac{s_1 \xrightarrow{\alpha}_1 s_1' \wedge s_2 \xrightarrow{\alpha}_2 s_2'}{\langle s_1, s_2 \rangle \xrightarrow{\alpha} \langle s_1', s_2' \rangle}$$

$TS_1 \;|||\; TS_2$

$TS_1 \;||_H\; TS_2$

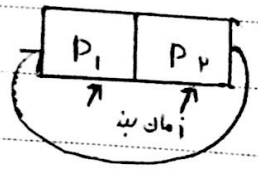




time_Qouta
سهمیه زمانی

$(s_1, s_2) \xrightarrow{\alpha_1} (s_1', s_2)$

$(s_1, s_2) \xrightarrow{\alpha_2} (s, s_2')$



time slice

نکته:

Scanned by CamScanner

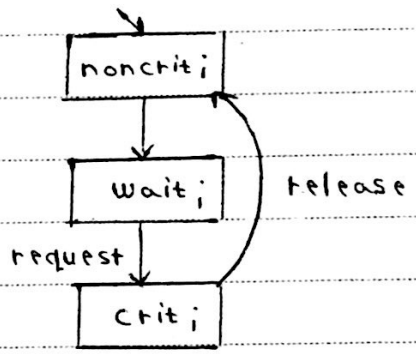
اگر پردازش سوم (داور) وجود داشته باشد بین دو پردازش اول و دوم که هماهنگ اند کدام هماهنگی ایجاد نمی‌شود. ⟸ Slide 94

سؤال ۳۵: اگر دو پردازش داشته باشیم که هر یک بایک سیستم انتقالی به صورت زیر مدل سازی شده باشند.

Protocol for process P_i

```
LOOP FOREVER DO
    noncritical actions
    request
    critical section
    release
    noncritical actions
OD
```

transition System T_i

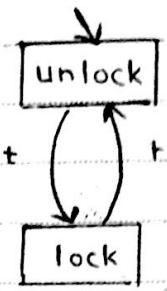


و فرض کنیم که این دو پردازش به صورت همروند با هم، در حال اجرا هستند (اجرای همروند این دو پردازش با استفاده از $T_1 \,|||\, T_2$ باید مورد مدل سازی قرار بگیرد.). هم‌چنین یک پردازش سوم به عنوان داور در نظر بگیرید که دارای مدل از نوع سیستم انتقالی به صورت زیر است:

Scanned by CamScanner

Subject
Date

Arbiter:
selects nondeterministically
a synchronization partner
T_1 or T_2

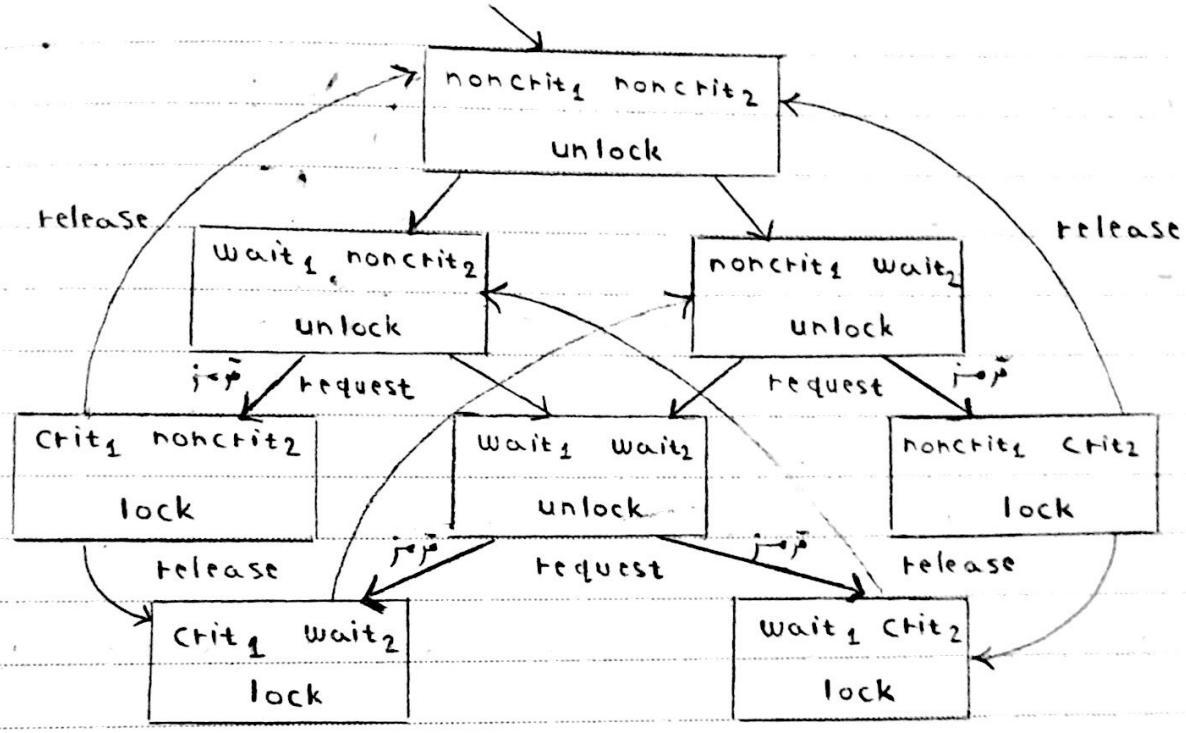


حال در این سیستم، انحصار متقابل میان این دو پردازش، با استفاده از این پردازش داور، و انجام همگام سازی یا Synchronization به دست آورده شده است. اگر مجموعه‌ی اعمال همگام سازی یا Syn برابر {request, release} باشد آن گاه سیستم انتقالی حاصل از ترکیب با استفاده از همگام سازی یا handshaking (دست دادن) میان پردازش داور یا Arbiter و اجرای موازی (parallel execution) با استفاده از تداخل کامل (pure interleaving) میان دو پردازش P_1 و P_2 (یا با استفاده از سیستم های انتقالی T_1 و T_2 مدل سازی شده از) یعنی $(T_1 \,|||\, T_2) \underset{syn}{||} Arbiter$ را ترسیم نمایید.

(Parallelism.1-2_ Slide 97)

PAPCO

Scanned by CamScanner



نکته: باید = ۲ برابر می شد اما نشان نداده ؛ در اصل ۱۸ = ۹ × ۲ حالت داشته اما همگی وضعیت های خودش را نشان نداده است.

نکته: جاهایی که با قرمز نشان داده شده است handshaking می باشد.

نکته: nondeterministic ⟸ عملی که انجام می دهد قطعی نیست و غیر-قطعی است. (انتخاب آزاد در عمل هایی که در یک سیستم وجود دارد.)

سؤال ۳۶: تعریف عملگر همگام سازی برای ۳ یا تعدادی بیشتر پردازش را ارائه نمایید. (Parallelism.1_.2_slide99)

(103

Scanned by CamScanner

Subject
Date

عملگر همگام سازی $\|_{Syn}$ برای ۳ یا تعدادی بیشتر پردازش:

$T_1 = (S_1, Act_1, \rightarrow_1, \dots)$

$T_2 = (S_2, Act_2, \rightarrow_2, \dots)$

$T_3 = (S_3, Act_3, \rightarrow_3, \dots)$

$T_4 = (S_4, Act_4, \rightarrow_4, \dots)$

} سیستم های انتقال

for $Syn \subseteq Act_1 \cup Act_2 \cup Act_3 \cup Act_4 \cup \dots$

$$T_1 \|_{Syn} T_2 \|_{Syn} T_3 \|_{Syn} T_4 \|_{Syn} \dots \stackrel{def}{=} (((T_1 \|_{Syn} T_2) \|_{Syn} T_3) \|_{Syn} T_4) \| \dots$$

یا هر ترتیب دیگری از پرانتز ها

$T_1 \|_{Syn} T_2 \stackrel{def}{=} T_1 \|_H T_2$ به عنوان مثال:

with $H = Syn \cap Act_1 \cap Act_2$

نکته: در Slide103 ، خط آخر با کتاب مرق دارد.

نکته: Slide104 حذف است.

PqPCO

Scanned by CamScanner

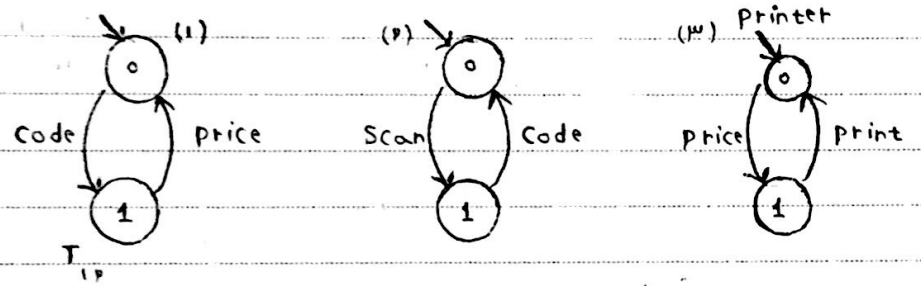
برای این سؤال فقط جواب استاد را بنویسید. (۴ مرحله)

۴-۵/۳ نمره

سؤال ۳۷: برای سیستم ثبت خرید در سوپرمارکت یک سیستم انتقال اراء دهید که از ترکیب همگام بر روی سه پردازش پویشگر، پردازش ثبت خرید و پردازش چاپگر ایجاد شده است. با توجه به سیستم های انتقال زیر برای این سه پردازش. (یعنی سیستم انتقال برای Scanner ||$_H$ Booking ||$_H$ printer را ترسیم نمایید.)

ثبت خرید

Booking Program Scanner (parallelism.1_ه۲ _ Slide 105_117)



$= (T_1 \underset{H}{\|} T_2) \underset{H}{\|} T_3 = T_{12} \underset{H}{\|} T_3 = T_{123}$

$T_{12} = (S, Act, S_0, \rightarrow)$

$\rightarrow S_1 * S_2$

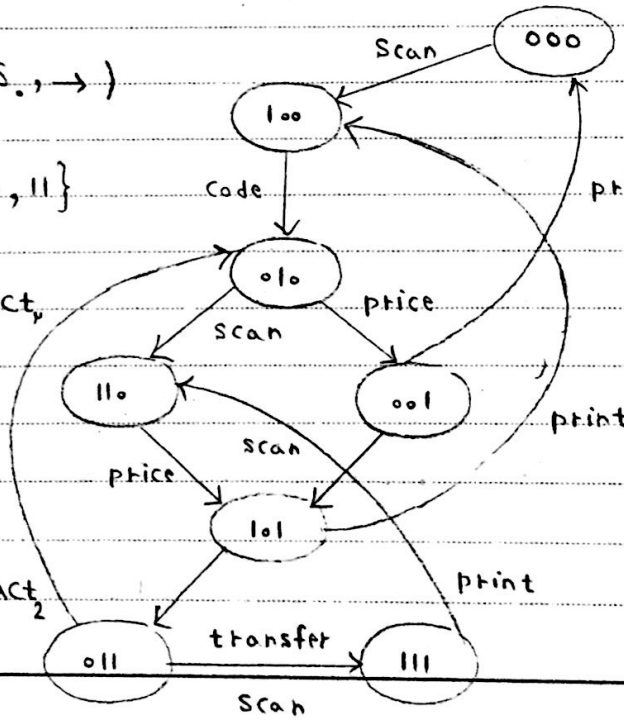
$S_{12} = \{00, 01, 10, 11\}$

$Act_{12} = Act_1 \cup Act_2$

$= \{Scan, print, code, price\}$

$Act_H = Act_1 \cap Act_2$

$= \{code\}$



① تعیین وضعیت های print

② تبدیل اعمال

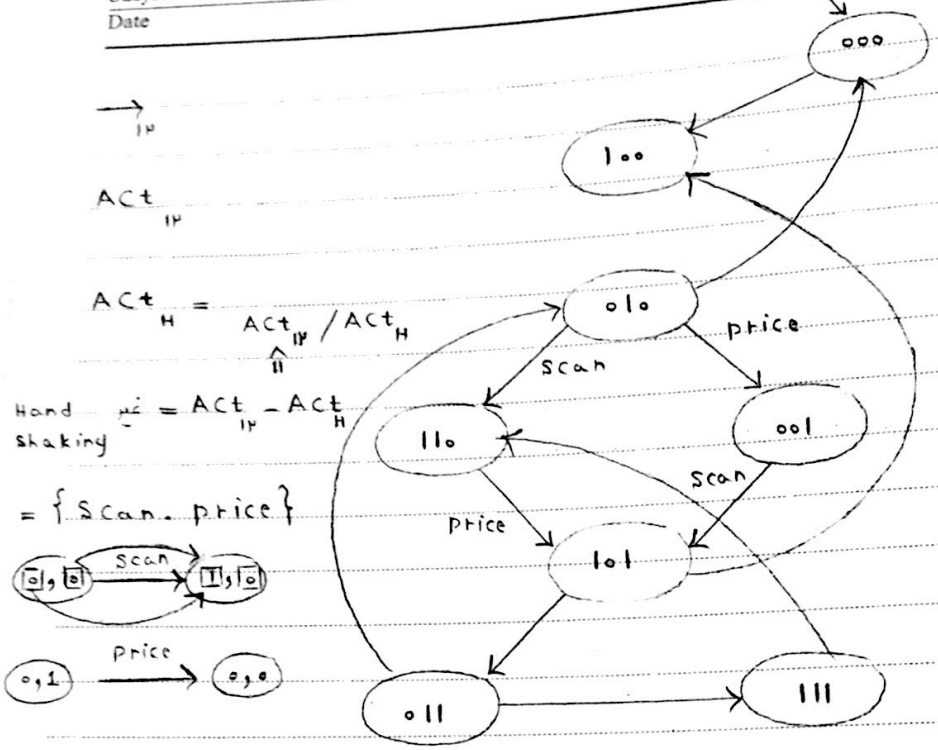
$S_{0,12} = \{00\} \Rightarrow S_{0,1} \times S_{0,2}$

③ وضعیت های اولیه

Scanned by CamScanner

برای handshaking و غیر hand shaking جدا است.

④ تعیین رابطه انتقال



$\rightarrow_{I2}$

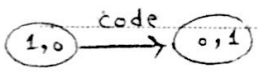
Act_{I2}

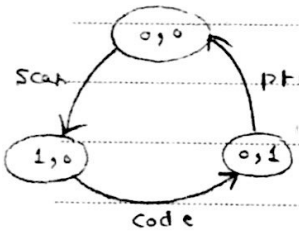
$Act_H = Act_{I2} / Act_H$

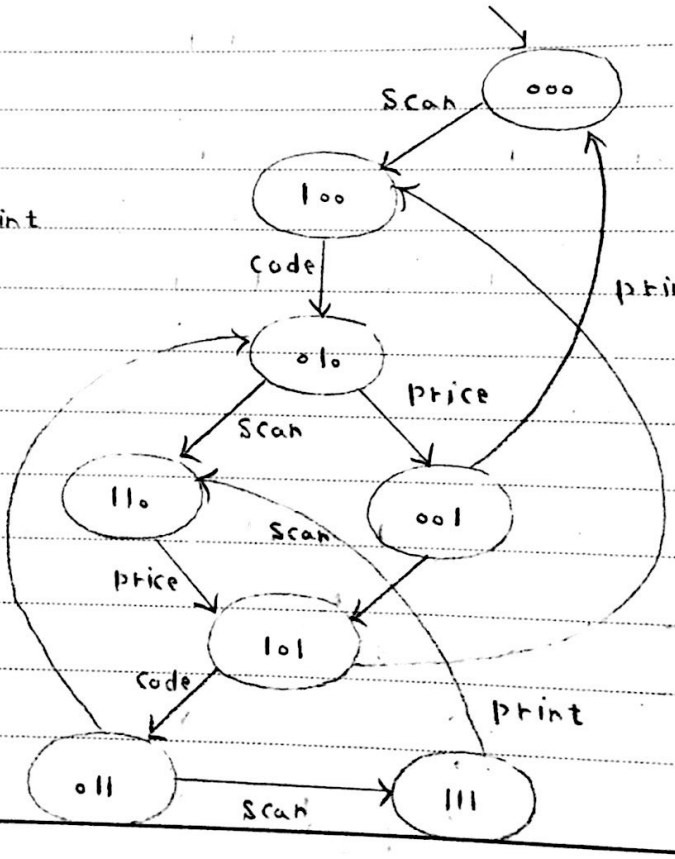
Hand shaking غیر $= Act_{I2} - Act_H$

$= \{Scan, price\}$

Hand shaking







③ حالا بر اساس شکل سوم این کار را انجام می دهیم. ⟸

در صفحه بعد نوشتم.

print

$Act_3 = \{price, print\}$

Scanned by CamScanner

① تعیین وضعیت ها:

Subject
Date $S_{۱۲۳} = \{۰۰۰, ۰۰۱, ۰۱۰, ۰۱۱, ۱۰۰, ۱۰۱, ۱۱۰, ۱۱۱\}$

② تعیین اعمال

$Act_{۱۲۳} = Act_{۱۲} \cup Act_{۳} = \{S, C, P, Pr\}$

$Act_H = Act_{۱۲} \cap Act_{۳} = \{price\}$

$Act_{۱۲۳} \setminus Act_H = \{Scan, Code, Print\}$

عمل اول Scan بود.

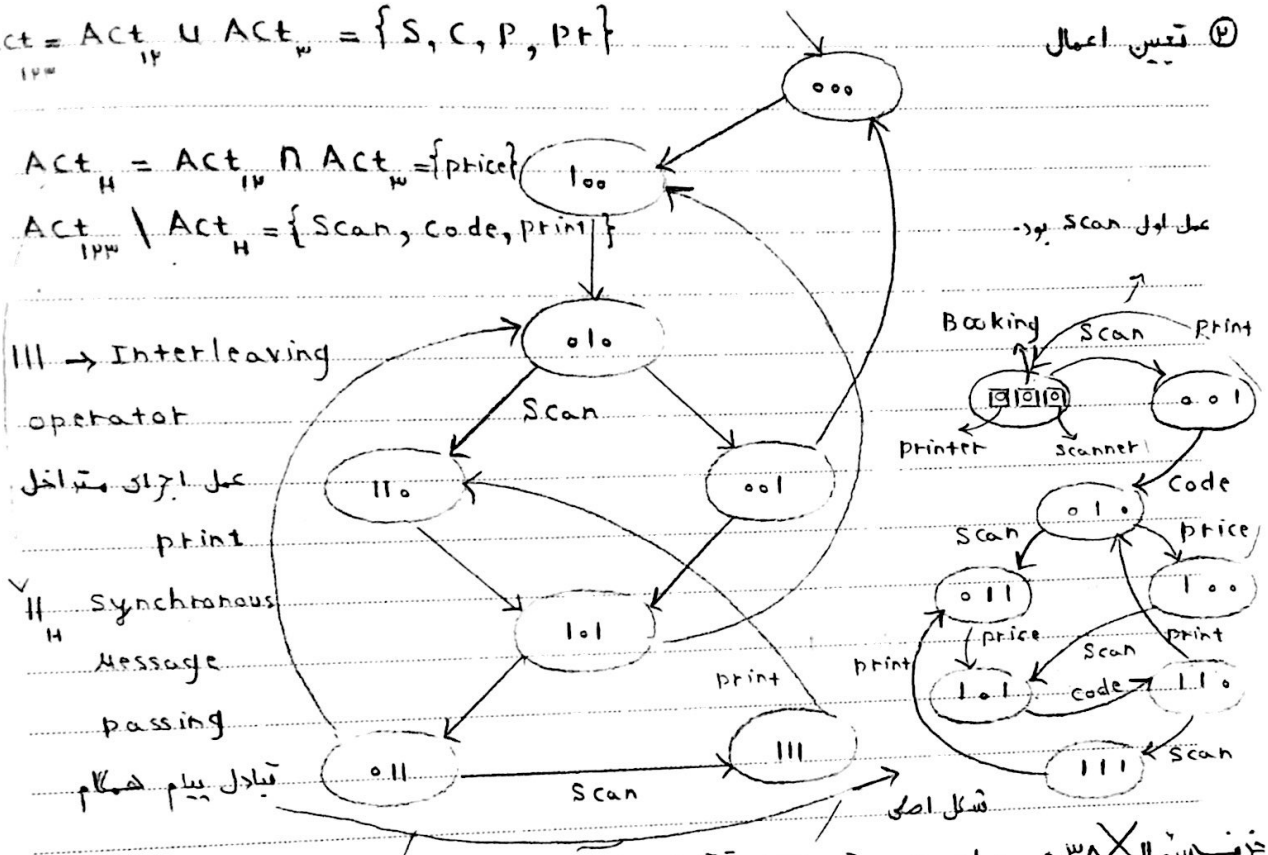
۱۱۱ → Interleaving operator

عمل اجرای متداخل

print

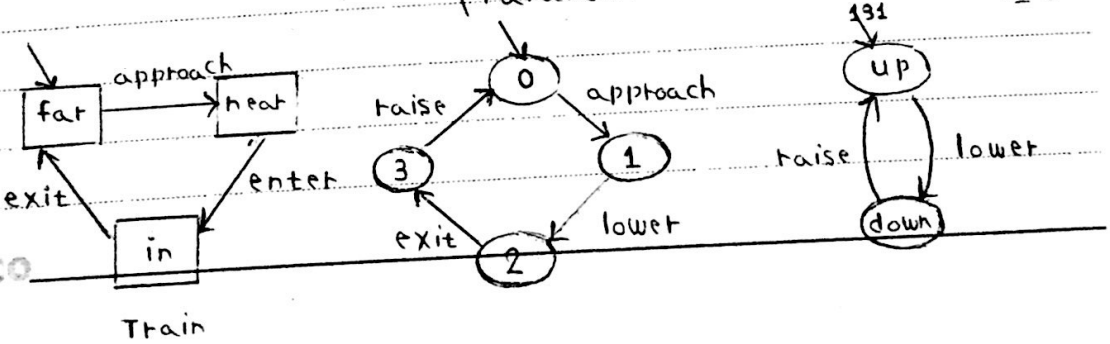
$\|_H$ Synchronous Message passing

تبادل پیام همگام



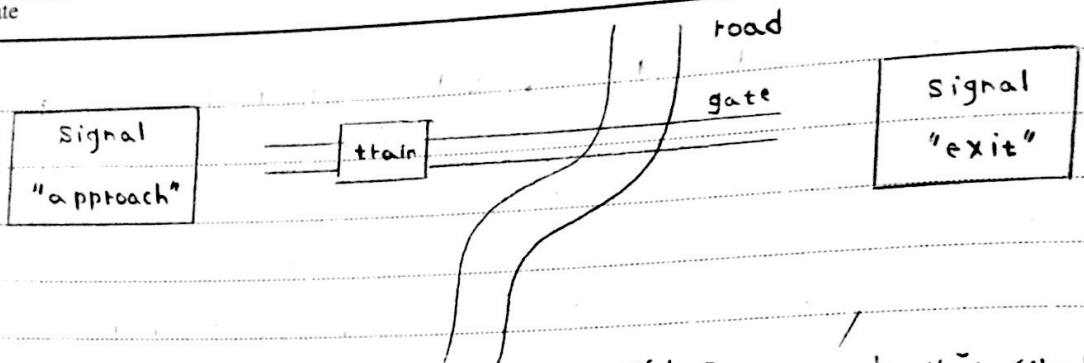
شکل اصلی

خرف سوال ۳۸: برای سیستم کنترل تقاطع راه آهن و جاده یک سیستم انتقال معادل ترسیم کنید از ترکیب با همگام سازی سه فرآیند ایجاد شده gate و Controller، train است. سه فرآیند قطار، کنترل کننده و دروازه دارای سیستم های انتقال نشان داده شده در زیر هستند. در حقیقت شما باید سیستم انتقال $train \|_H Controller \|_H gate$ را ترسیم نمایید. (Parallelism..1-.2 Slide 118)



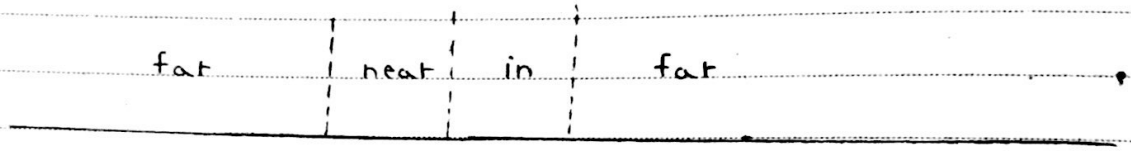
Scanned by CamScanner

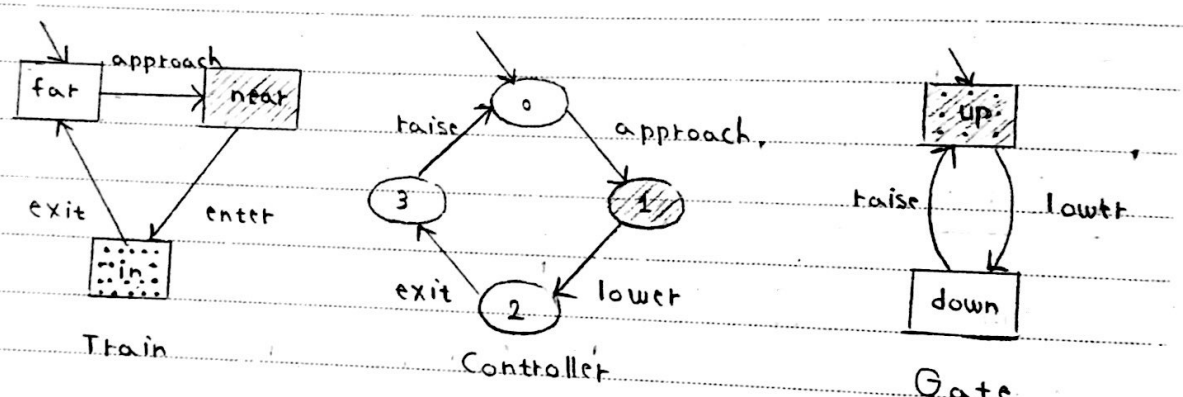
Subject
Date



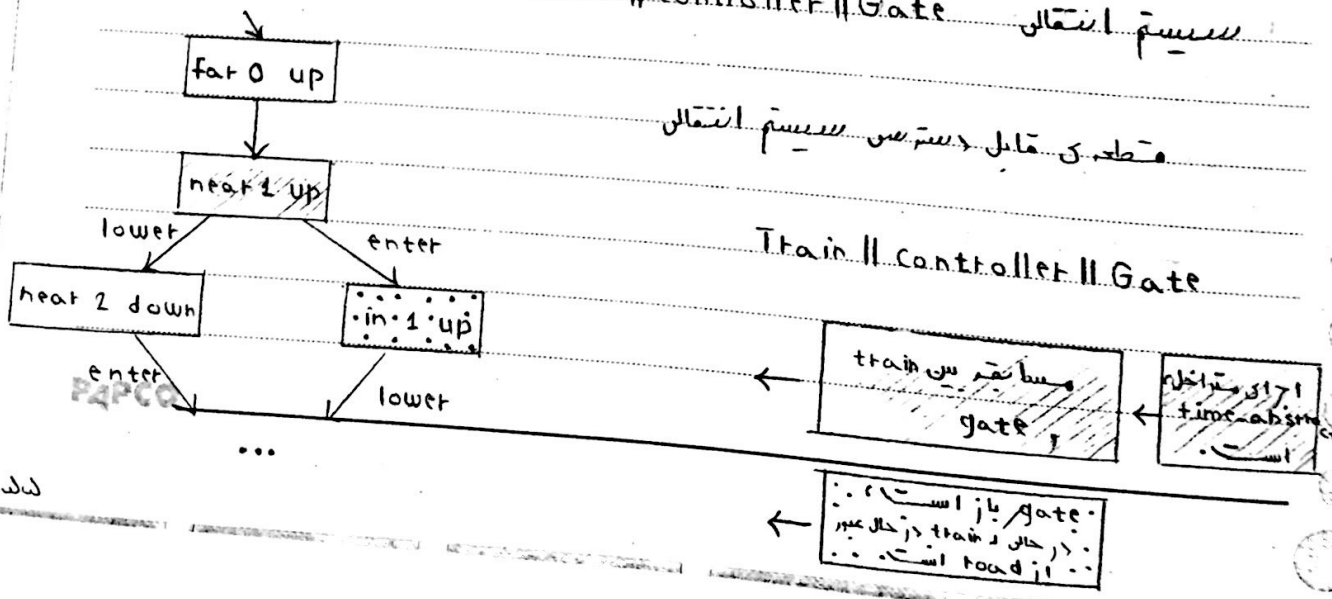
مدل سازی توسط یک سیستم انتقالی با ۳ پردازش :

Train || Controller || Gate





Train || Controller || Gate سیستم انتقالی



قطعی قابل دسترس سیستم انتقالی

Train || Controller || Gate

ارای متراخل time-abstract است.

مسابقه بین train و gate

gate باز است، اگر train در حال عبور از road است.

Scanned by CamScanner

Subject
Date

نکته : در handshaking در Slide 119 باید وجود داشته باشد تا action ها با هم هماهنگ باشند.

نکته : real_time ⟸ بلادرنگ

تعریف word , Domain :

$Dom(c) = N = \{1, 2, 3\}$

X_1	X_2	X_3	X_4
①	②	㉒	㉒

$\Sigma(c) = \{1, 2, 22, 202\}$

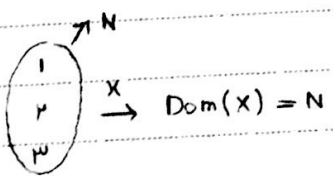
$w = 1\ 2\ 22\ 202$

Variables متغیرها

$Var = \{x, y, z\}$

$Dom(x) \cup Dom(y) \cup Dom(z)$

$\eta(Var) = \{2, \text{'سفید'}, \text{'رضا'}\}$



Domain دامنه

Scanned by CamScanner

Subject
Date

$\eta(x) \in Dom(x)$

$Dom^{\mathbb{N}^3}(C_1) \cup Dom^{R^2}(C_2) = N^3 \cup R^2$

ظرفیت کانال C_1

2	5	10
x_1	x_2	x_3

$\Sigma = \{ (2, 5, 10), (2.3, 4.7) \}$

C_2

y_1	y_2
2/3	4/7

$(C_1, C_2) \longrightarrow \cup Dom(c)^*$
$c \in Chan$

$Chan = \{C_1, C_2\}$ لیزن است نه کس.

$Dom(C_1) = N$

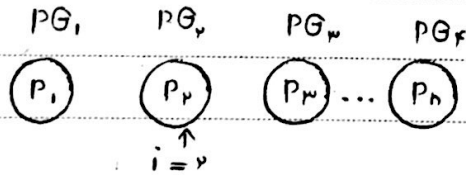
$Dom(C_2) = R$

$Dom(c)^* = \lambda \cup Dom(c) \cup Dom^2(c) \cup \dots$

$N =$ تعداد پردازش هایی که به طور همزمان اجرا می شوند.

نکته: برای هر کدام از $P_1, P_2, \dots, P_n$ یک گراف برنامه در نظر می گیریم

که سیستم انتقال این ها می شود:



$[P_1 \,||\, P_2 \,||\, P_3 \,||\, \dots \,||\, P_n]$

P4PCO

Scanned by CamScanner

$(x > y \wedge z = 10)$ g

$\eta(11, 3, 10) \models x > y \wedge (z = 10)$

تعیین مقدار متغیر ها ↓ g

رابطه ارضاء یا برآورده بودن

نکته: ما به ازای هر یک از برداش ها یه حالت L_1 داریم و برای P_2 حالت L_2 و

نکته: ε تغییر نمی کند چون Message ای (از آن) ...

نکته: برای کانال همگام در Slide 38 صفحه ...

s message passing

نکته: $C?X \Leftarrow$ X را از طریق کانا...

نکته: $L_i \xrightarrow{C?X} L_i' \Leftarrow L_i$ می فرستد و L_i' ...

نکته: در Slide 50 answers ها هم نیست

نکته: و متن از وضعیت برنامه ... به LOC یا Location داشته باشیم که آن را ...

(یعنی برنامه برای sender

پیام هایی که از طریق کانال برای یگیرد

channel d

Receiver

annel C

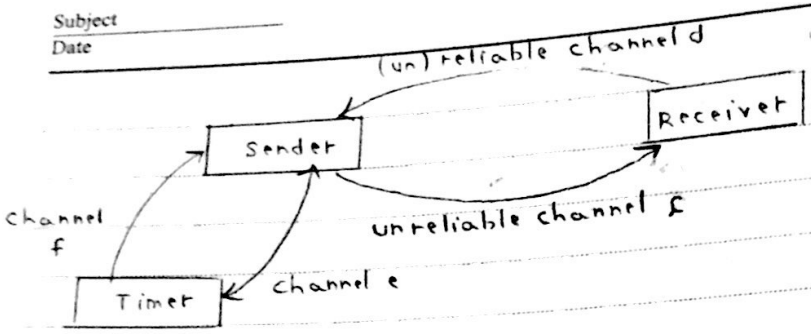
eceived bit y
ia a reliable channel

eiver

ity
channel

ctivate timer
dledgement X DO
) (1)
N turn off timer; $y := \neg y$
= ignore X

Scanned by CamScanner



channel system: [Sender | Timer | Receiver]

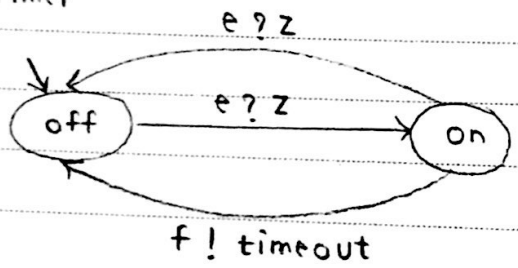
انتقال پیام همگام بین

Sender + Timer ← کانال های f , e

انتقال پیام ناهمگام بین

Sender + Receiver ← کانال های d , c

Timer



اعمال Sender:

e ! timer_on

e ! timer_off

f ? z'

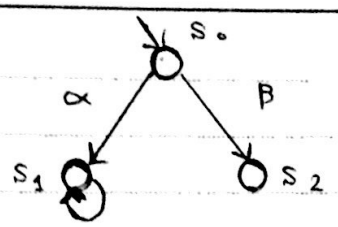
سوال ۴: تعداد مسیرها یا paths را در سیستم انتقال زیر مشخص نمایید.

(اسلاید 17 از LT_Properties04)

Scanned by CamScanner

Subject
Date

T:



پاسخ: 2 د عبارت اند از: $s_0 s_1 s_2 s_3$ و $s_0 s_2$

مسیر(s_1) = مجموعه ای از مطلق مسیرهای حداکثر د با s_1 شروع می شوند =

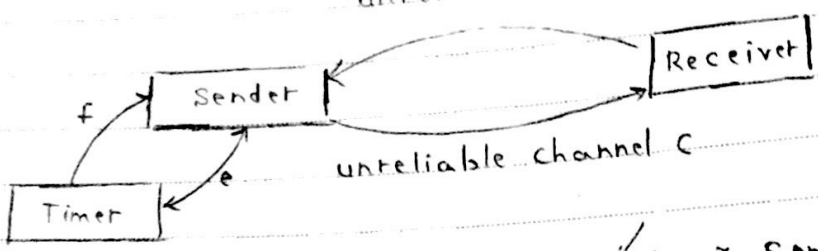
$\{s_1^\omega\}$ where $s_1^\omega = s_1 s_1 s_1 s_1 \ldots$

$Paths_{fin}(s_1)$ = مجموعه ای از تمام مطلق مسیرهای متناهی د با s_1 شروع

می شوند = $\{s_1^n : n \in N, n \geq 1\}$

Scanned by CamScanner

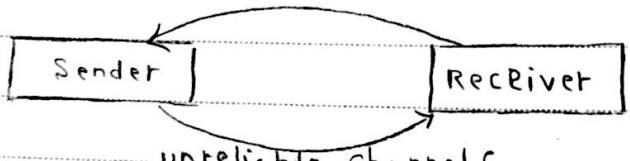
ادامه سؤال ۳۹ :



مشخص کردن Sender توسط کد برنامه با استفاده از :

- کانال های ناهمگام d , c
- کانال های همگام f , e

Simply write ! timeout
? timer_on
? timer_off

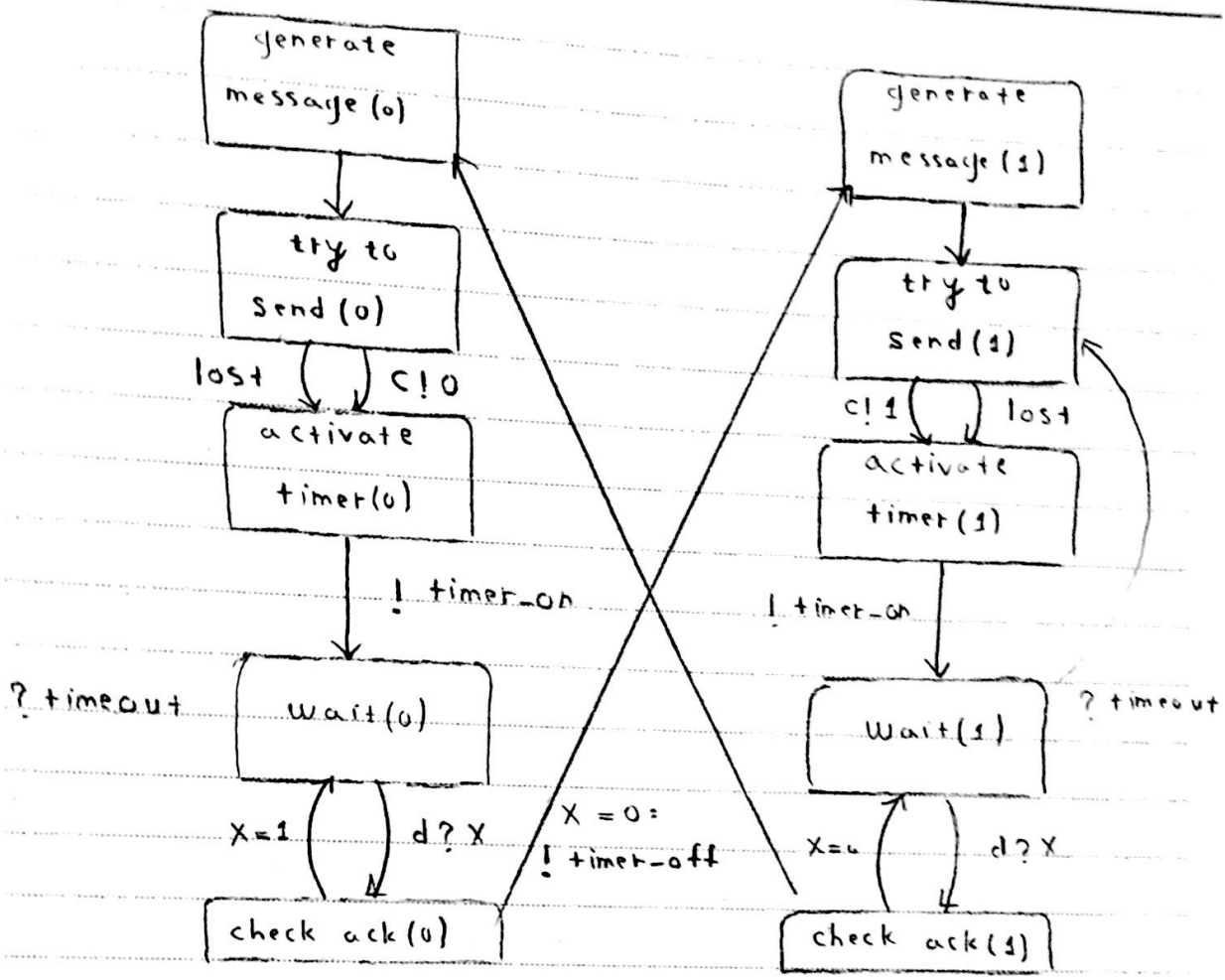


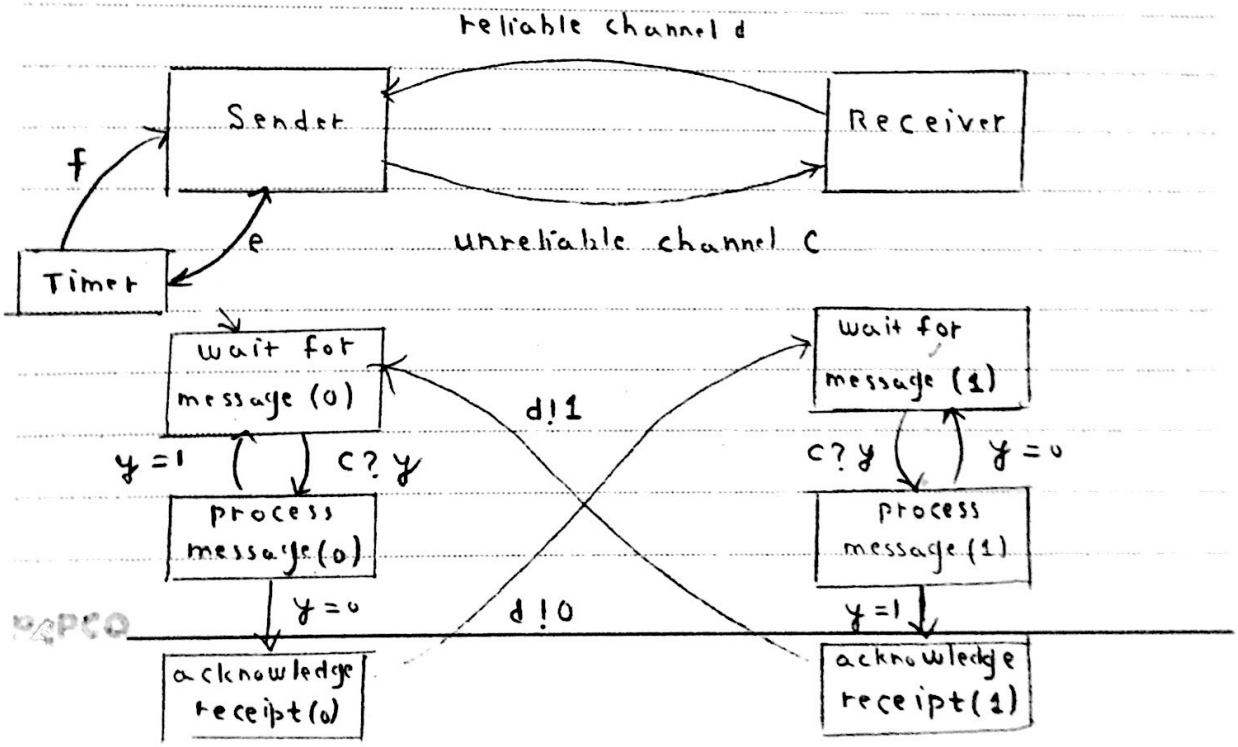
مشخص کردن Sender توسط کد برنامه با استفاده از :

- کانال های ناهمگام d , c
- کانال های همگام f , e
- متغیر Boolean ای به نام X برای بیت ack ای که توسط reciever c دریافت شده ارسال شده.

P4PCO

Scanned by CamScanner





Scanned by CamScanner

Subject
Date

تعاریف امتحانی درس روش های رسمی در مهندسی نرم افزار:

★ تعریف کلی Model checking: (mc_lec 1 Slide 18, 19) ⇐ سؤال 3

ما یک سری سیستم داریم و یک سری پردازش (process) مانند P_1 ، P_2 ، ... داریم که به صورت موازی اجرا می شوند و از طرف یک سری نیازمندی (requirement) داریم که فهرست ویژگی هایی هستند که این سیستم ها باید ارائه کنند و براساس روش های formal این فهرست نیازمندی ها یا قابل اجرای برنامه را به صورت formal مشخص می کنیم یا به عبارتی به Property Specification ها تبدیل یعنی مشخص کردن ویژگی های نرم افزار به صورت formal. مثلاً چند process در سیستم داریم که به صورت عادلانه (fair) در حال اجرا می باشند. مانند: صف و به کوتاهی نباشد که اسانی دیر سرویس بگیرند و نوبت به فرآیندی که باید سرویس بگیرد نرسد و فرآیند Model checking مشخص می کند که کدام فرآیند اجرا شود و Model checker مشخص می کند که TS سیستم معادل آن ویژگی خاص را Satisfy می کند یا خیر. حال اگر یک ویژگی دیگر مد نظرمان باشد یا تغییراتی در سیستم اعمال کنیم، باید

P4PCO

Scanned by CamScanner

Subject
Date

فرایند Model checking را از اول انجام دهیم. $P_1 \| P_2 \| \dots \| P_n$

★ ۲ Model checker معروف: (ITS_01 slide 51, 52)

۱- SPIN Model checker ⟸ زبان توصیف سیستم یا ایجاد Model برای SPIN checker را مشخص می کند زبان معادل آن nano promela می باشد.

۲- REBECA Modelchecker ⟸ REBECA verifier Tool

می باشد. (reactive objects Language)

سؤال 5

★ تفاوت بین verification , validation: (mc_lec1 slide8)

verification به معنی درستی سنجی یا ارزیابی می باشد. سیستم پیاده سازی شده و مشخصاتی که مد نظر ما بوده است را اعمال می کند یا خیر؟ فهرست نیازمندی ها یا ویژگی ها را درست انجام می دهد یا خیر؟

Validation یعنی مطمئن شویم در ارتباط با سیستمی که می خواهیم طراحی کنیم، ویژگی ها یا مشخصات مورد نیاز آن سیستم را درست مشخص کردیم یا خیر؟

PAPCO

Scanned by CamScanner

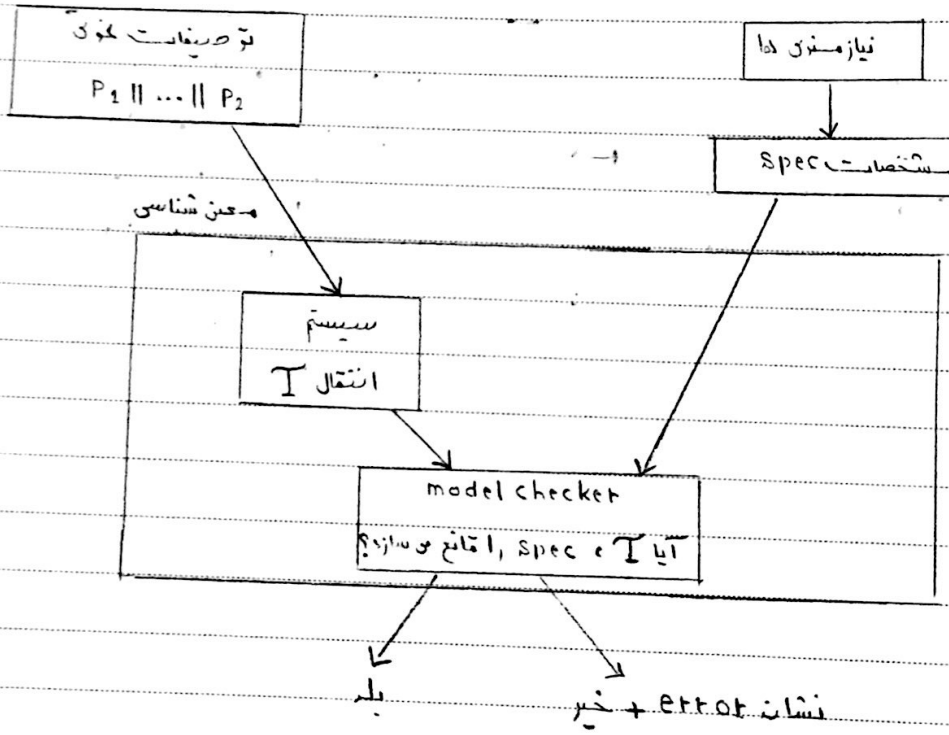
Subject
Date

آن ویژگی ها معتبر هستند؟ در اصل به صورت صحیح و درست، معتبر سیستم را درست توصیف می کنیم یا خیر.

سؤال 9

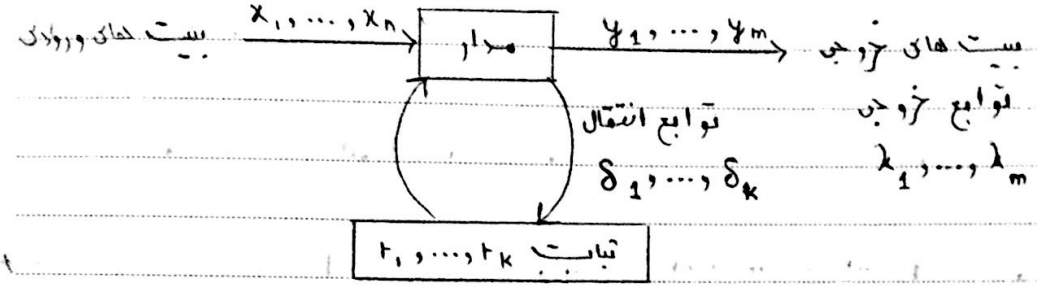
★ سیستم انتقال معادل یک مدار ترتیبی (Sequential Circuit) با n ورودی، K ثبات و m خروجی داریم. فرایند کلی را تشریح نمایید. (TS_01 Slide 53_61)

ماننده اولین سؤال حل شده در جزوه اما به صورت کلی می باشد.



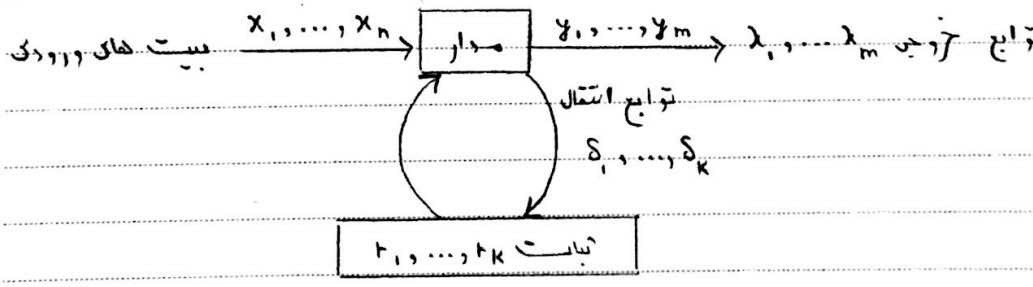
P4PCO

Scanned by CamScanner



δ_j, λ_i ≙ Switching توابع $\{0,1\}^n \times \{0,1\}^k \longrightarrow \{0,1\}$

$\lambda_i(\dots)$ مقدار خروجی برای متغیر خروجی y_i	$a_1, \dots, a_n$ مقادیر ورودی برای متغیر های ورودی
مقدار بعدی $\delta_j(\dots)$ برای ثبات r_j	$c_1 \dots c_k$ + مقادیر فعلی ثبات ها



ارزیابی ثبات اولیه $[r_1 = c_{01}, \dots, r_k = c_{0k}]$

سیستم انتقال :

حالت ها: ارزیابی $r_1, \dots r_k$ و $x_1, \dots, x_n$

استقال حالت ، رفتار کلام به کلام را بیان می کند.

مقادیر بیت های ورودی به صورت متوالی تغییر می کند.

ارایه ساده : $x_1, \dots, x_n$ ... $y_1, \dots, y_m$ ... $r_1, \dots, r_k$

PAPCO

Scanned by CamScanner

Schaat
Date

★ تعریف برنامه را ارائه دهید. (Program graph)

تمرین 15 (TS-01 Slide 108)

اگر Var مجموعه‌ای از متغیرهای از نوع typed باشد یک برنامه بر روی Var به چندتایی به شکل زیر می‌باشد:

$$P = (Loc, Act, Effect, \rightarrow, Loc_0, g_0)$$

- Loc یک مجموعه نهایی از موقعیت‌ها می‌باشد: Control States
- Act مجموعه‌ای از action‌ها می‌باشد.
- Effect برابر است با $Act \times Eval(Var) \rightarrow Eval(Var) \Leftarrow$ (evaluation)

تابعی است که تأثیر action‌ها را بیان می‌کند.
مثال: اگر α برابر با عمل $x := x + y$ باشد، سپس:
$Effect(\alpha, [x=1, y=7]) = [x=8, y=7]$

- $\rightarrow \subseteq Loc \times Cond(Var) \times Act \times Loc$

انتقال‌های شرطی مشخص فرم $L \xrightarrow{g:\alpha} L'$ که در آن L, L' Location هستند، $\alpha \in Act$, $g \in Cond(Var)$ می‌باشد.

- Loc_0 زیرمجموعه‌ی Loc می‌باشد $(Loc_0 \subseteq Loc)$، مجموعه‌ای از location‌های

P4PCO

Scanned by CamScanner

Subject
Date

اولیه می باشد.

- مثلا عضو Cond(Var) می باشد، شرط اولیه متغیر ها می باشد.

سوال 18

★✓ برای ماشین تحویل نوشیدنی برنامه به زبان مراحل محاسبات شده ↑

طراحی شود (Gaurded Command Language_GCL) (TS_01 Slide 140-152)

این ماشین از ۲ متغیر #Sprite و #Coke که عضو {0, 1, ..., max} می باشد

برای تعداد نوشیدنی های موجود (Coke یا Sprite) استفاده می شود.

از action های زیر نیز استفاده می شود:

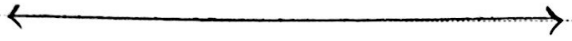
	enabled	effect
get_Coke (گرفتن Coke)	if #Coke > 0	#Coke := #Coke - 1
get_Sprite	if #Sprite > 0	#Sprite := #Sprite - 1
refill	anytime (همیشه) (هر لحظه)	#Sprite := max #Coke := max
insert_Coin	anytime (همیشه)	هیچ تاثیری روی متغیر ها ندارد.
return_Coin	اگر ماشین خالی است و کاربر سکه ای را وارد کرده است! (هیچ تاثیری روی متغیر ها ندارد.)	

P4PCO

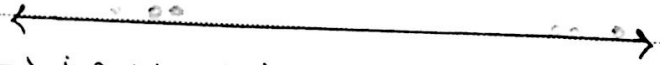
Scanned by CamScanner

Subject
Date

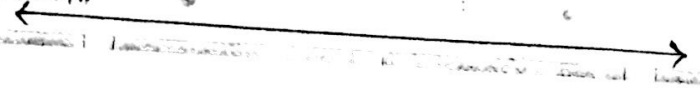
```
DO :: true ⟹ insert_coin; (* user inserts a coin *)
      IF :: #Sprite = #coke = 0 ⟹ return_coin
                                  (* no beverage available *)
         :: #coke > 0 ⟹ #coke := #coke - 1
                        (* user selects coke *)
         :: #Sprite > 0 ⟹ #Sprite := #Sprite - 1
                          (* user selects Sprite *)
      FI
OD :: true ⟹ #Sprite := max; #coke := max
                        (* refilling of the machine *)
```



```
Do :: true ⟹ insert_coin; (* user inserts a coin *)
      IF :: #Sprite = #coke = 0 ⟹ return_coin
                                  (* no beverage available *)
         :: #coke > 0 ⟹ get_coke
                        (* user selects Sprite *)
         :: #Sprite > 0 ⟹ get_Sprite
      FI
OD :: true ⟹ refill
                        (* refilling of the machine *)
```



```
DO :: true ⟹ insert_coin;
      IF :: #Sprite = #coke = 0 ⟹ return_coin
         :: #coke > 0 ⟹ get_coke
         :: #Sprite > 0 ⟹ get_Sprite
      FI
OD :: true ⟹ refill
```



Scanned by CamScanner

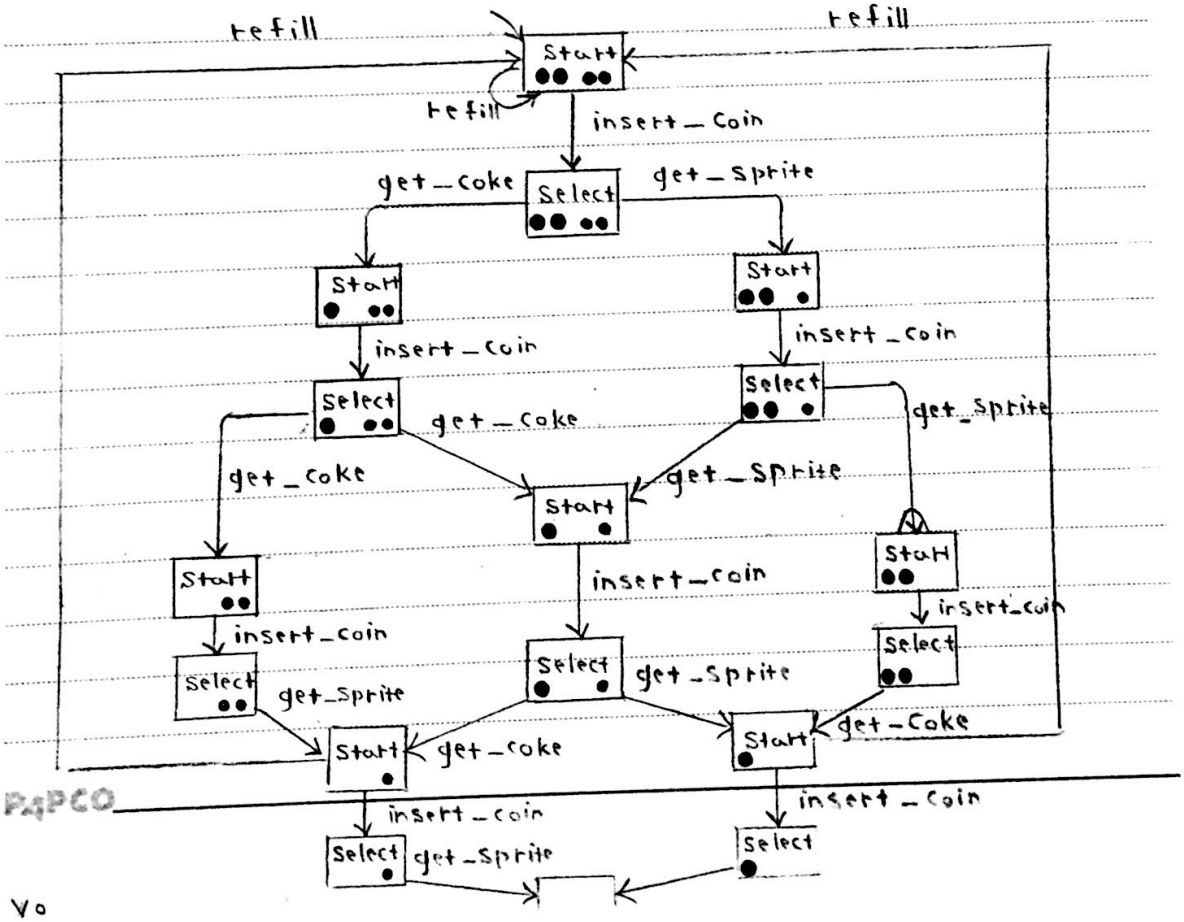
Subject
Date

Start → DO :: true ⟹ insert_Coin ;

Select → IF :: # Sprite = # coke = 0
⟹ return_coin
:: # coke > 0 ⟹ get_coke
:: # Sprite > 0 ⟹ get_Sprite
FI

OD :: true ⟹ refill

- بازده یک برنامه با
- متغیر # Sprite ، # coke عضو {0, 1, ..., max} می باشد.
- location ها نام Start ، Select



P4PCO

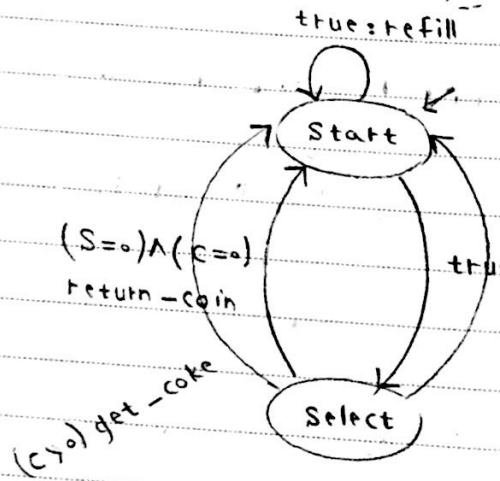
Scanned by CamScanner

Subject
Date

سؤال ۱۹: الف) گراف برنامه متناظر با برنامه‌ی به زبان مزامین محاسبه شده‌ی ماشین تحویل نوشیدنی را ترسیم نمایید.

ب) سیستم انتقالی معادل این گراف برنامه را ترسیم نمایید. (اگر تعداد اسپرایت‌ها و کوئف‌ها تنابین صفر الی ۲ تغییر نماید) (Slide 153)

گراف برنامه:



① $Var = \{S, C\}$

$S, C \in \{0, 1, 2, \ldots, max\}$

② $Loc = \{Start, Select\}$

$(S > 0) : get_Sprite$

③ $Loc_0 = \{Start\}$

P4PC0

ادامه‌ی این سؤال در صفحه

Scanned by CamScanner

Subject
Date

★ تعریف روش های رسمی (Formal Methods) و بیان آن ⇐ سؤال 6 (mc_lec1_Slide 11,12)

ریاضیات کاربردی برای مدل سازی و تحلیل سیستم های ICT در ICT مخفف Information and Communication Technology یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات.

★ روش های رسمی ارزیابی برای ویژگی P (P Property) را بیان نمایید. ⇐ سؤال 7 (formal evaluation methods)

۱- استنتاجی (Inductive) ۲- وارسی مدل (Model checking)

۳- آزمون یا شبیه سازی مبتنی بر مدل (Testing OR Model-based Simulation)

★ ✓ فرایند شبیه سازی و آزمون را تشریح نمایید. ⇐ سؤال 8 (mc_lec1_Slide 12,13)

استفاده از روش های رسمی اثبات قضایا برای نشان دادن این که ویژگی P برقرار است و از ابزار های خاصی مانند theorem prover، proof assistant و Proof checker استفاده می کنیم که نشان دهیم ویژگی خاصی مانند ویژگی P برقرار است یا خیر. (ویژگی P یعنی یک ویژگی را تعیین می کنیم که ببینیم در برنامه موجود است یا خیر)

PAPCO

Scanned by CamScanner

Subject
Date

★ تعریف Model checking : ← سؤال 3

بررسی سیستماتیک یا منظم و ساختار یافته و تأیید P بر روی تمام State ها یا وضعیت هایی که سیستم لزم اتفاق دارد.

ادامه ی سؤال ۱۹ : اولتایمر بر روی قفلش های شکل گشوده

Ⓕ Act = { } = { get_Sprite, (C>0) : get_Cake,

true : insert_Coin, (S=0) ∧ (C=0) : return_Coin }

Ⓖ تعیین رابطه انتقال شرط : Start $\xrightarrow{\text{true : refill}}$ Start

Select $\xrightarrow{(S=0)\wedge(C=0)\ \text{return-coin}}$ Start

برای بدست آوردن Location : $\overbrace{\quad}^{\eta}$

① $S = Loc \times Eva(Var)$

$S = \{ \langle Start, [S=2, C=2] \rangle$

$\langle Start, [S=1, C=2] \rangle$

② مقادیر متغیر ها η

$S_0 = I = \langle Start, [S=2, C=2] \rangle$

PqPCQ

Scanned by CamScanner

Subject
Date

$g_0 = (S = Max) \wedge (C = Max)$

$Loc_0 = Start$

③ $Act = \{refill, get_coke, get_Sprite, insert_coin, return_coi$

④ انتقال ها

$\rightarrow \subseteq S \times Act \times S$

$\{\langle Start, [S=2, C=2] \rangle\} \xrightarrow{get\text{-}coke} \{\langle Start, [S=2, C=1] \rangle\}$

Scanned by CamScanner