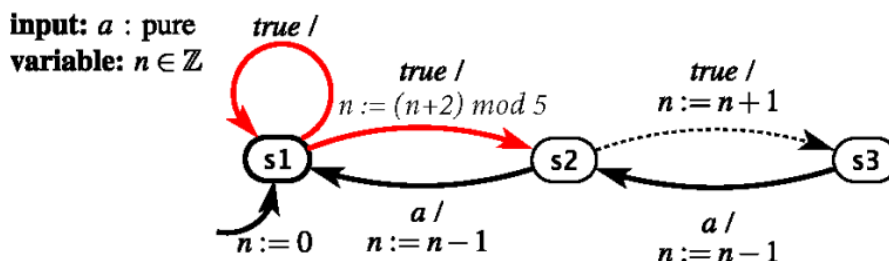


گزارش تمرین ۲

فهرست

فهرست	۲
بخش ۱:	۳
بخش ۲:	۴
نیازمندی‌های فراکارکردی	۴
نیازمندی‌های کارکردی	۴
ابهام‌ها	۵
سیستم	۵
رابط‌ها و پورت‌های سیستم	۵
کامپوننت MissDetector	۶
کامپوننت StatusClassifier	۷
نمودارهای توالی	۱۰
نتایج	۱۲
بخش ۳:	۱۳
State chart	۱۳
نتایج	۱۴

بخش ۱:



این یک ماشین حالت از نوع Extended است. در نگاه اول ۳ حالت بیشتر دیده نمی‌شود ولی به خاطر وجود یک متغیر به نام n تعداد حالت‌های این ماشین بیشتر از ۳ خواهد بود.

طبق فرض سوال مقدار n می‌تواند در بازه اعداد صحیح مثبت و منفی قرار بگیرد. برای پیدا کردن تعداد حالت‌های واقعی ماشین باید بازه عدد n در هر حالت را تعیین کنیم.

در حالت $s1$ عدد n با مقدار ۰ شروع می‌شود. پس عدد ۰ را به مجموعه مقادیر مجاز عدد n در حالت $s1$ را اضافه می‌کنیم:

$$s1: n \in \{0\}$$

از حالت $s1$ اگر به $s2$ برویم مقدار n با ۲ جمع می‌شود و در بازگشت از حالت $s2$ به $s1$ از مقدار n یکی کم می‌شود. پس می‌توان توالی تغییر مقدار n را اینطور نوشت:

$$0 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 0 \rightarrow -1 \rightarrow 1 \rightarrow 0$$

پس مقادیر n در حالت $s1$ را می‌توان اینطور به روز کرد:

$$s1: n \in \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

پس تا به اینجا بررسی می‌توان مقادیر n در حالت $s2$ را هم تعیین کرد:

$$s2: n \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

با پیدا کردن مجموعه اعداد n در حالت $s2$ می‌توان به سادگی مجموعه اعداد n در حالت $s3$ را هم تعیین کرد. زمانی که از $s2$ به $s3$ می‌رویم، مقدار n یکی اضافه می‌شود و در بازگشت یکی کم می‌شود. پس رفتن به حالت $s3$ تاثیری در مجموعه اعداد n در $s2$ ندارد. پس مجموعه اعداد n در $s3$ را می‌توان اینطور نوشت:

$$s3: n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

۱۵ حالت دست‌یافتنی دارد.

بخش ۲:

نیازمندی‌های فراکارکردی

- ایمنی: با کمترین نرخ خطا باید وضعیت سلامت سیستم دیگر را بررسی کند تا از آسیب دیدگی اجزای مختلف سیستم جلوگیری شود.
- امنیت: از داده‌های وضعیت سلامت سیستم باید به خوبی محافظت شود. دسترسی پذیری مهاجم به آن غیرممکن باشد.
- اتکاپذیری: از آنجایی که این سیستم نقش مهمی در پایش وضعیت سیستم‌ها دارد، همیشه در حال اجرا بودن این سیستم بسیار مهم است. این سیستم باید در ۹۹.۹٪ مواقع فعال باشد.
- شرایط محیطی: این سیستم در شرایط محیطی یک کارخانه باید کار خود را انجام دهد. در برابر لرزش‌ها، حرارت و دمای بالا باید مقاوم باشد.
- کارایی: با کمترین تاخیر اتفاقات و نحوه کارکرد سیستم را گزارش کند.

نیازمندی‌های کارکردی

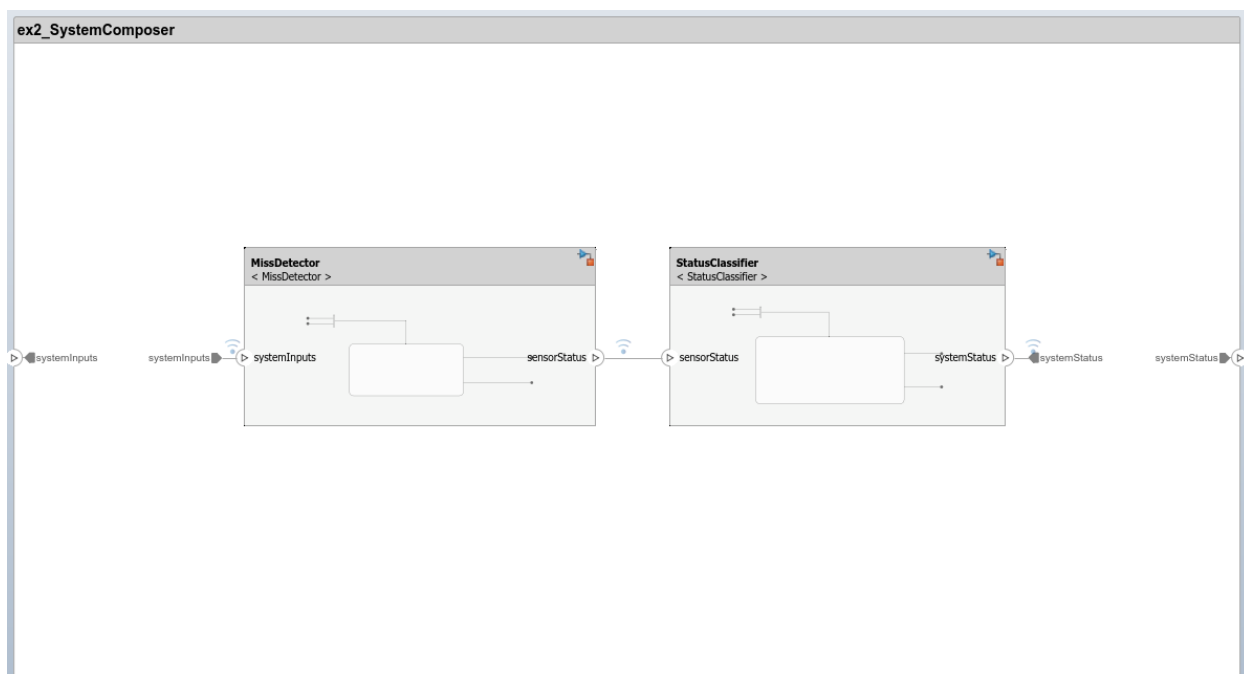
- فعال شدن سیگنال missed: اگر در فاصله زمانی بین کلاک اول تا دوم، سیگنال سنسور دریافت نشد، سیگنال missed ارسال شود.
- فعال شدن سیگنال ok: اگر همزمان با کلاک اول یا تا قبل از کلاک دوم سیگنال سنسور دریافت شد، سیگنال ok فعال شود.
- انتظار کلاک دوم: زمانی که کلاک اول دیده شد، سیستم باید در وضعیت انتظار برای دیدن کلاک دوم قرار بگیرد.
- انتقال به وضعیت هشدار: اگر تعداد سیگنال‌های متوالی missed بیشتر از مقدار آستانه شد، سیستم باید در وضعیت هشدار قرار بگیرد.
- انتقال به وضعیت عادی: اگر تعداد سیگنال‌های متوالی ok بیشتر از مقدار آستانه شد، سیستم باید در وضعیت عادی قرار بگیرد.
- ریست شدن سیگنال‌های missed متوالی: اگر سیستم در وضعیت عادی باشد، به محض دریافت یک سیگنال ok باید توالی محاسبات تعداد سیگنال‌های missed ریست شود و از صفر شمارش را آغاز کند.
- ریست شدن سیگنال‌های ok متوالی: اگر سیستم در وضعیت هشدار باشد، به محض دریافت یک سیگنال missed باید توالی محاسبات تعداد سیگنال‌های ok ریست شود و از صفر شمارش را آغاز کند.
- شمارش سیگنال‌های ok: سیستم در وضعیت هشدار باید تعداد سیگنال‌های ok متوالی را شمارش کند.
- شمارش سیگنال‌های missed: سیستم در وضعیت عادی باید تعداد سیگنال‌های missed متوالی را شمارش کند.

ابهام‌ها

مقدار متغیرهای warningThreshold و normalThreshold نامشخص بودند. این مقادیر توسط ما ۳ و ۵ مقداردهی شدند.

سیستم

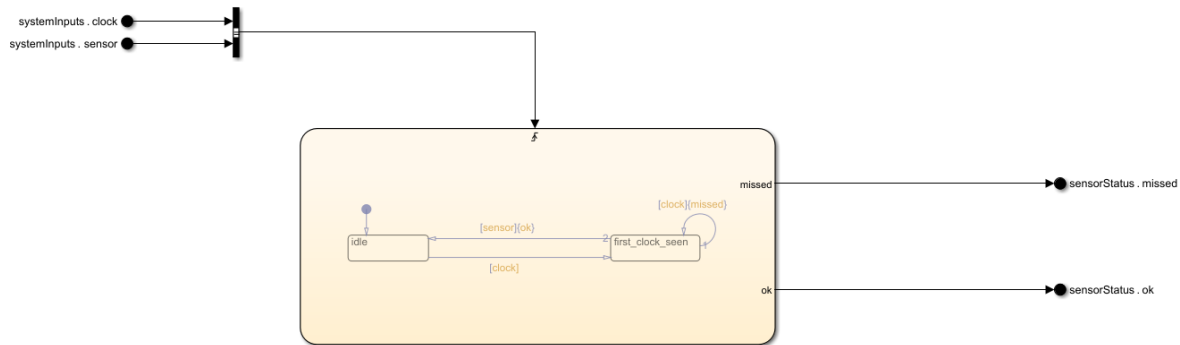
سیستم عیب‌یابی با توجه به توضیحات داده شده در صورت سوال به دو کامپوننت MissDetector و StatusClassifier نیاز دارد. پس از اضافه کردن آن‌ها و مشخص کردن رابط‌های میان آن‌ها و ورودی، رفتار آن‌ها را در Simulink stateflow مشخص می‌کنیم.



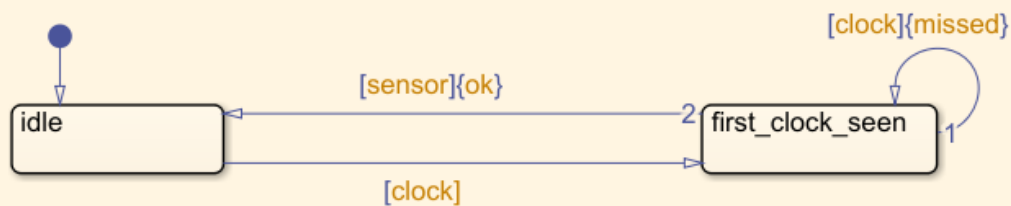
رابط‌ها و پورت‌های سیستم

Interfaces							
	Type	Dimensions	Units	Complexity	Minimum	Maximum	Description
ex2_SystemCompos							
sensorStatus							
ok	boolean	1		real	0	0	
missed	boolean	1		real	0	0	
systemInputs							
clock	double	1		real	0	0	
sensor	double	1		real	0	0	
systemStatus							
warning	double	1		real	0	0	
normal	double	1		real	0	0	

کامیوننت MissDetector














این استیت چارت به گونه‌ای طراحی شده است که پس از دیدن clock اول به وضعیت انتظار رود و تا زمانی که میان دو clock رویداد sensor را دریافت نکند، رویداد missed را تریگر کند.



رویدادهای ورودی clock و sensor حساس به لبه بالارونده اند و رویدادهای خروجی ok و missed برای تریگر شدن لبه آن‌ها تغییر می‌کنند.

Symbols

TYPE	NAME	VALUE	PORT
	missed		1
	clock		1
	sensor		2
	ok		2

Property Inspector

clock

Properties

Info

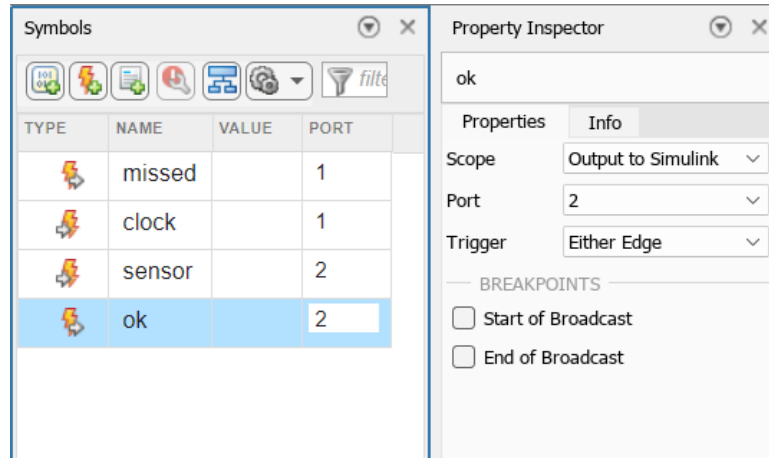
Scope: Input from Simulink

Port: 1

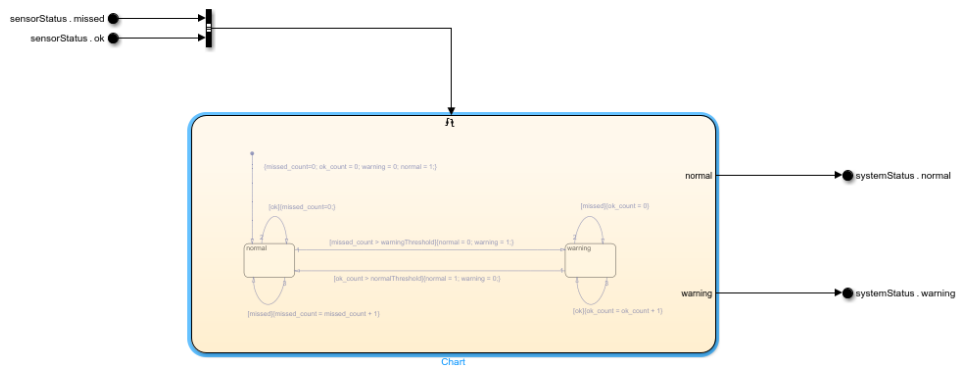
Trigger: Rising

— BREAKPOINTS —

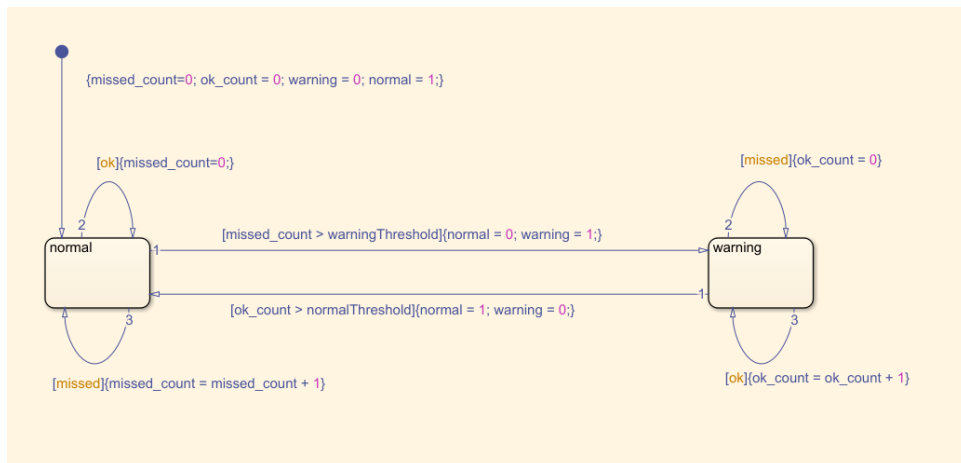
☐ Start of Broadcast
 ☐ End of Broadcast



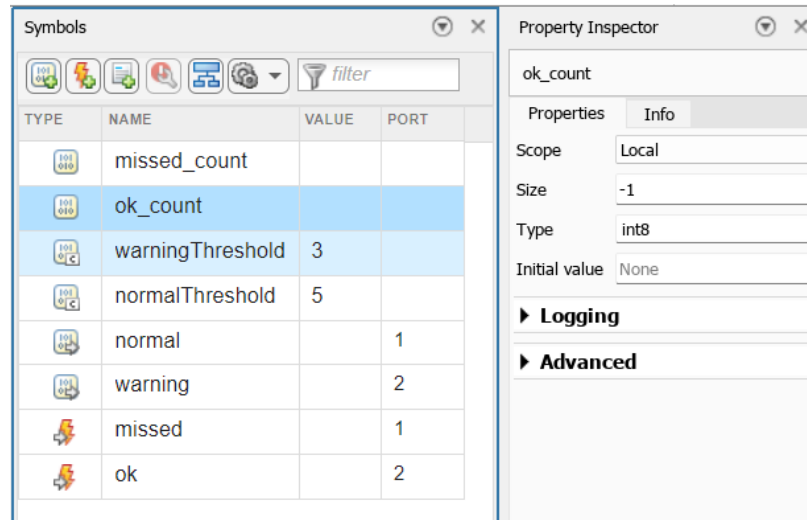
کامپوننت StatusClassifier



برای تشخیص وضعیت سیستم، باید در وضعیت normal تعداد رویدادهای missed و در وضعیت warning تعداد رویدادهای ok را بشماریم. در صورتی که تعداد هر یک از آستانه آن عبور کند، وضعیت سیستم تغییر می کند.



متغیرهای شمارش رویدادهای ok و missed متغیرهای محلی چارت هستند.



Symbols

TYPE	NAME	VALUE	PORT
	missed_count		
	ok_count		
	warningThreshold	3	
	normalThreshold	5	
	normal		1
	warning		2
	missed		1
	ok		2

Property Inspector

ok_count

Properties Info

Scope: Local

Size: -1

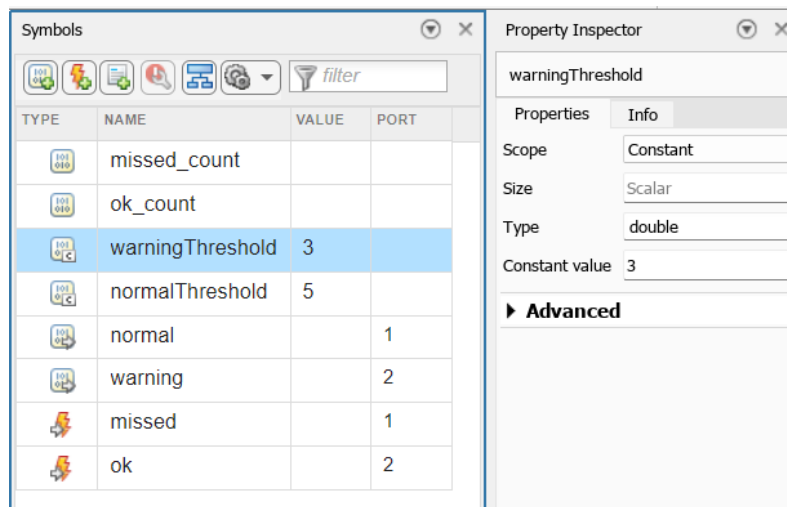
Type: int8

Initial value: None

► Logging

► Advanced

همچنین وقادیر آستانه هر یک مقداری ثابت است.



Symbols

TYPE	NAME	VALUE	PORT
	missed_count		
	ok_count		
	warningThreshold	3	
	normalThreshold	5	
	normal		1
	warning		2
	missed		1
	ok		2

Property Inspector

warningThreshold

Properties Info

Scope: Constant

Size: Scalar

Type: double

Constant value: 3

► Advanced

Symbols

TYPE	NAME	VALUE	PORT
	missed_count		
	ok_count		
	warningThreshold	3	
	normalThreshold	5	
	normal		1
	warning		2
	missed		1
	ok		2

Property Inspector

normal

Properties
Info

Scope

Port

Size

Type

Initial value

► **Logging**

► **Advanced**

The screenshot shows the Simulink Symbol Library browser window. The 'missed' block is highlighted in blue. To the right, the Property Inspector is visible, showing the 'missed' block's properties.

TYPE	NAME	VALUE	PORT
	missed_count		
	ok_count		
	warningThreshold	3	
	normalThreshold	5	
	normal		1
	warning		2
	missed		1
	ok		2

Property Inspector

missed

Properties Info

Scope Input from Simulink ▼

Port 1 ▼

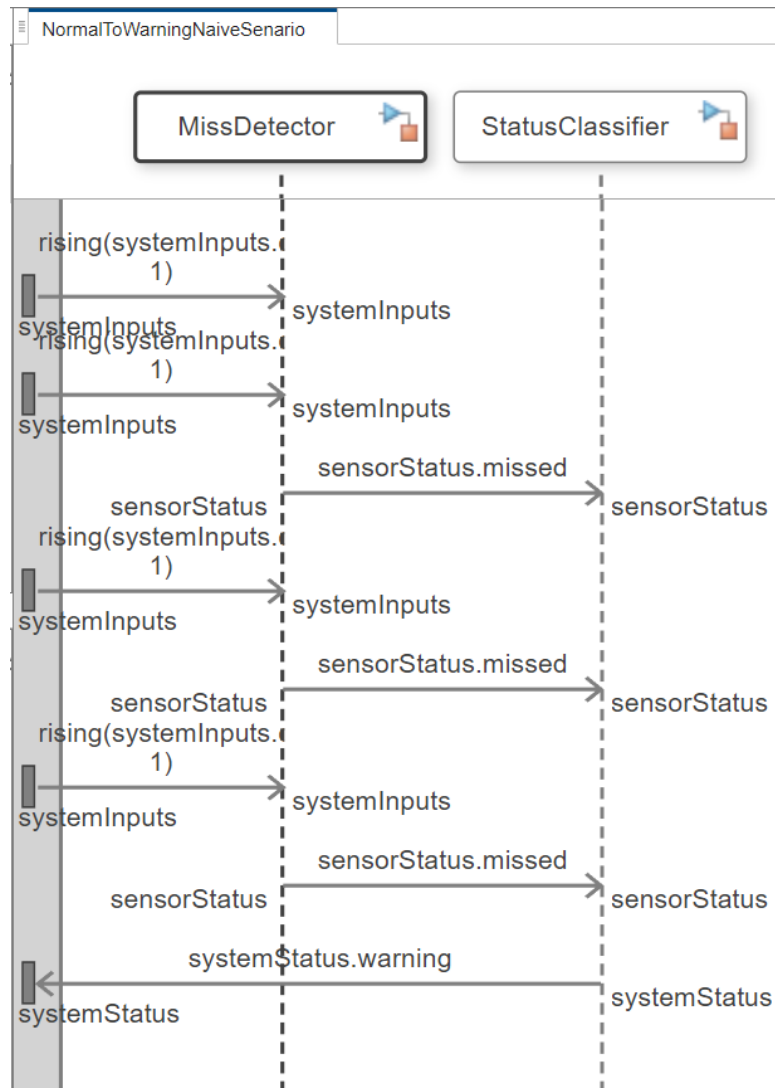
Trigger Either ▼

BREAKPOINTS

☐ Start of Broadcast

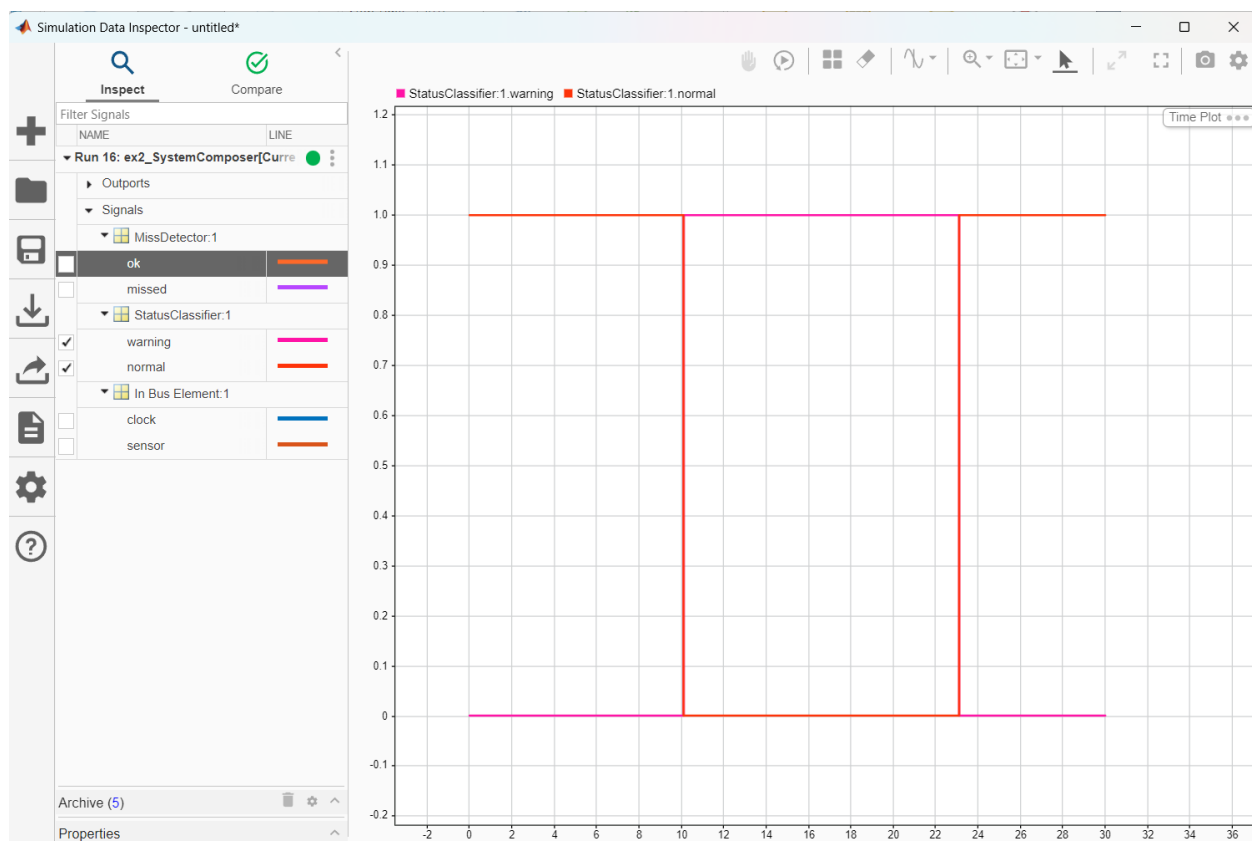
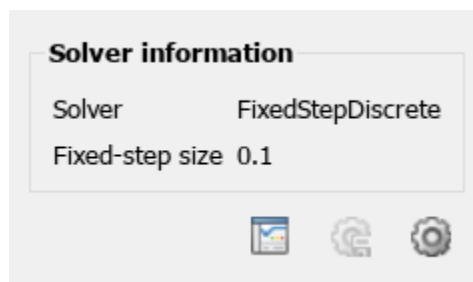
☐ End of Broadcast

نمودارهای توالی

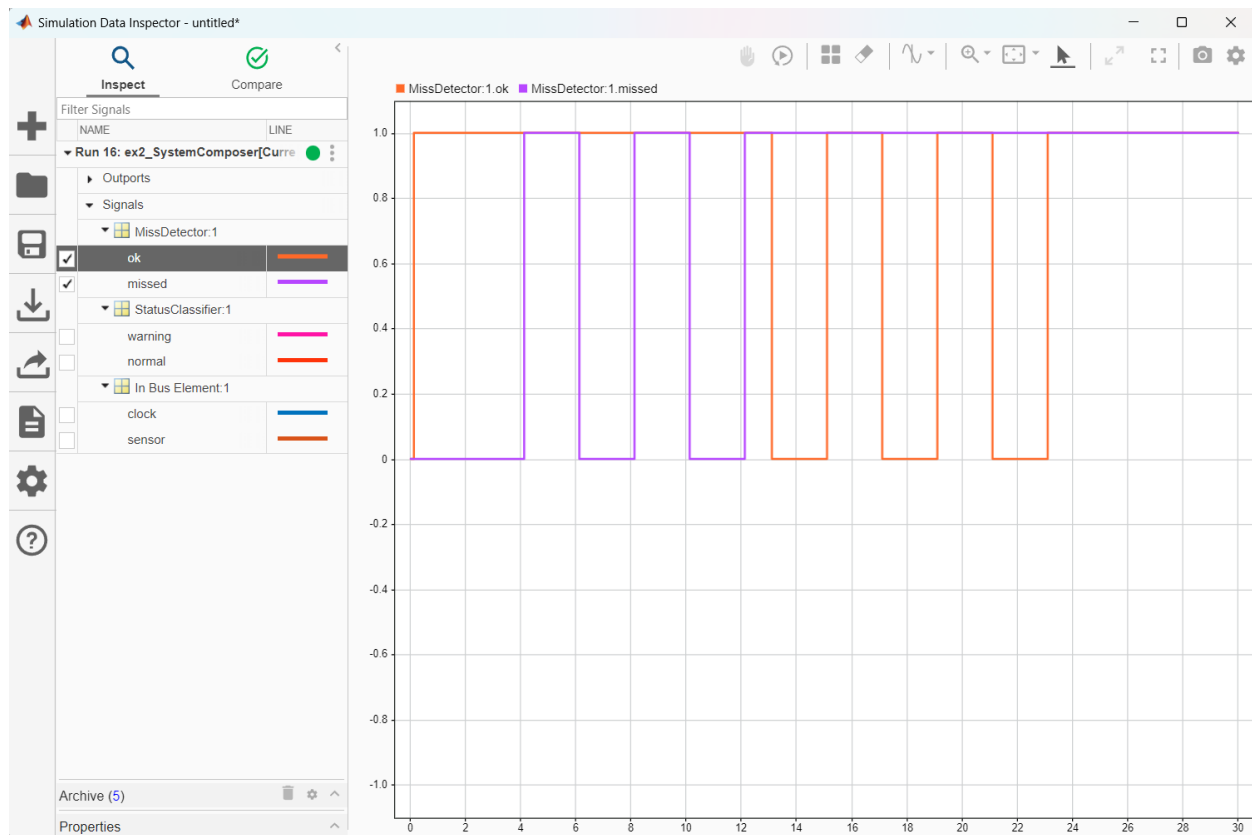




نتایج



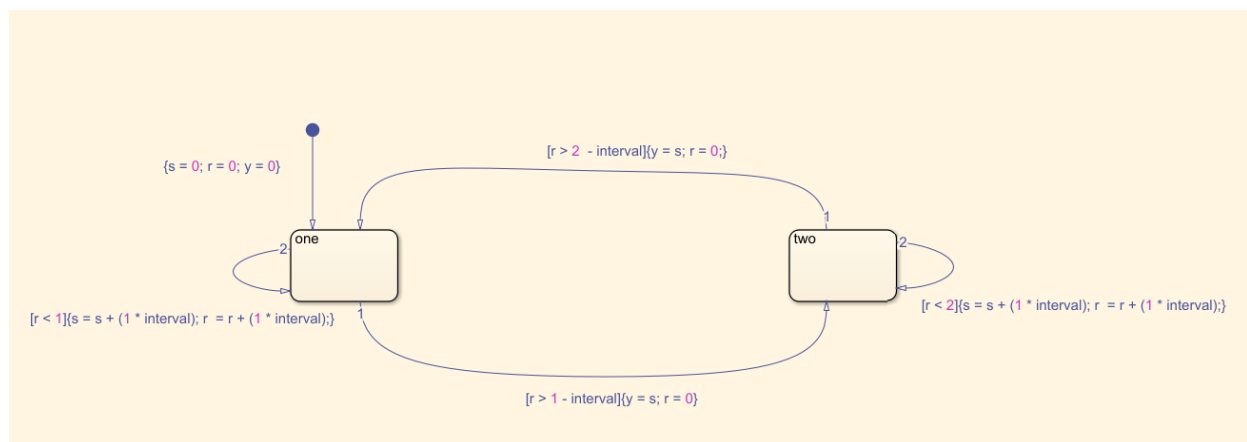
مشاهده می‌شود که پس از ۴ رویداد missed به حالت warning رفتیم و پس از ۵ رویداد ok به حالت normal برگشتیم. رویداد اول missed به منظور شروع چارت statusDetector شمارش نشده.







بخش ۳:

State chart

با کوچک کردن استپ ساینز مدل استیت فلو می توان مدلی نزدیک به timed-automata داشت. برای میمیک متغیر پیوسته زمان کافیت در هر استپ متغیر را به همان مقدار بیشتر کنیم. به این منظور در هر استیت یک سلف لوپ قرار می دهیم.



Symbols			
TYPE	NAME	VALUE	PORT
	y		3
	interval	0.0001	
	r		2
	s		1

نتایج

Solver information

Solver

FixedStepDiscrete

Fixed-step size

0.0001

