پاسخ تمرین سری چهارم مبانی سیستم‌های نهفته و بیدرنگ

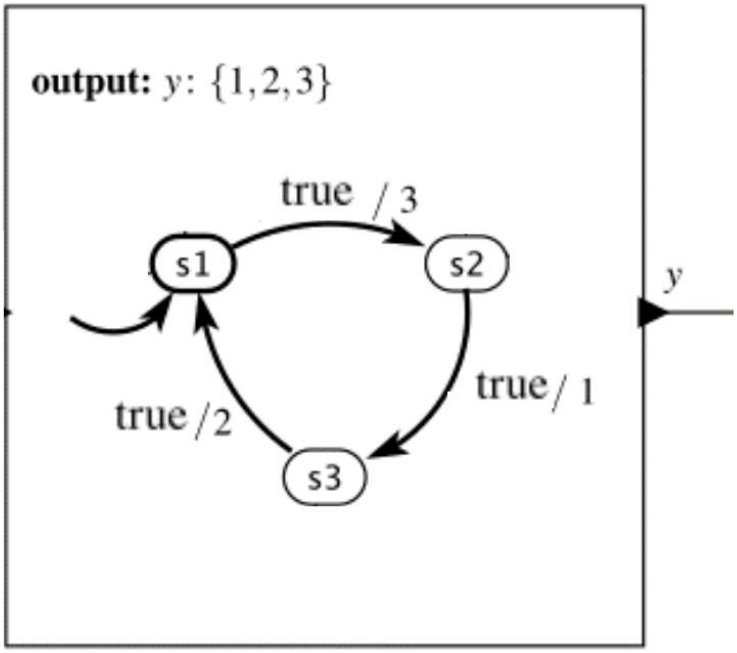
۱. الف) بله زیرا در تمام استیت‌ها یک fixed point داریم (s(n) = present).

ب) بله زیرا علاوه بر اینکه شرط قسمت قبل برقرار است، در هر استیت مقدار ورودی هر چیزی که باشد (حتی تعریف‌نشده) خروجی مشخص است.

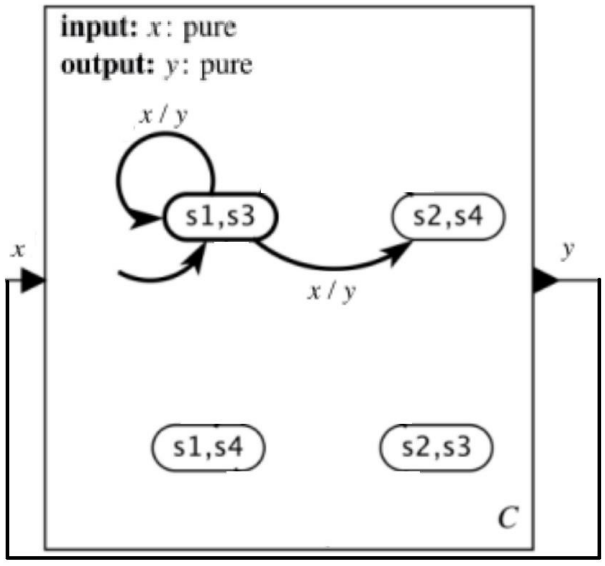
ج)

3, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3

د)



۲. اگر این ماشین را به صورت ترکیبی بنویسیم، به شکل زیر می‌شود:



این مدل خوش‌ساخت و در نتیجه برساختنی نیست زیرا در استیت شروع، دو fixed point داریم: s(n) = present و s(n) = absent

۳. ویژگی‌های لایه‌ی NWK :

- فراهم کردن خدمات در سطح شبکه
- مدیریت ورود و خروج دستگاه‌ها
- مدیریت مسیریابی
- دارای دو بخش اصلی است:

NWK Layer Data Entity یا NLDE : خدمات انتقال داده را ارائه می‌دهد.

NWK Layer Management Entity یا NLME : خدمات مدیریت را ارائه می‌دهد.

- یک آدرس در سطح شبکه برای دستگاه تعریف می‌کند.
- سه نوع ارتباط را فراهم می‌کند:

Broadcast: پیام توسط تمام دستگاه‌های موجود در کانال دریافت می‌شود.

Multicast: پیام به مجموعه‌ای از دستگاه‌ها ارسال می‌شود.

Unicast: پیام به یک دستگاه ارسال می‌شود (حالت دیفالت).

- تعداد هاپ‌هایی که اجازه‌ی عبور از یک فریم دارند را محدود می‌کند.

ویژگی‌های لایه‌ی APL :

- فراهم کردن خدمات در سطح برنامه
- دارای سه بخش اصلی است:

application framework: آبجکت‌های برنامه‌های مختلف را مدیریت می‌کند.

application support sublayer یا APS : رابط خدمات از لایه‌ی NWK به آبجکت‌های برنامه‌ها را فراهم می‌کند.

ZigBee Device Object: رابط‌های بیشتر بین دو بخش قبل را فراهم می‌کند.

۴. الف) دو فایل c تولید می‌شود. یکی ert_main و دیگری q4_a.

در q4_a دو تابع پیاده‌سازی شده‌اند: یکی initialize که برای مقداردهی اولیه است (در این مثال مقداردهی اولیه نداریم) و دیگری step که منطق اصلی کد در آن پیاده‌سازی شده (در این مثال، منطق کد جمع کردن دو ورودی و ریختن مقدار آن در متغیر خروجی است).

```c
#include "q4_a.h"

/* External inputs (root inport signals with default storage) */
ExtU rtU;

/* External outputs (root outports fed by signals with default storage) */
ExtY rtY;

/* Model step function */
void q4_a_step(void)
{
  /* Outport: '<Root>/Out1' incorporates:
   *  Inport: '<Root>/In1'
   *  Inport: '<Root>/In2'
   *  Sum: '<Root>/Sum'
   */
  rtY.Out1 = rtU.In1 + rtU.In2;
}

/* Model initialize function */
void q4_a_initialize(void)
{
  /* (no initialization code required) */
}
```

فایل دیگر ert_main است که در تابع main آن، تابع initialize فایل قبلی صدا زده شده، همچنین یک تابع به نام rt_OneStep در آن پیاده‌سازی شده که تابع step فایل q4_a در آن صدا می‌شود.

```c
void rt_OneStep(void)
{
  static boolean_T OverrunFlag = false;

  /* Disable interrupts here */

  /* Check for overrun */
  if (OverrunFlag) {
    return;
  }

  OverrunFlag = true;

  /* Save FPU context here (if necessary) */
  /* Re-enable timer or interrupt here */
  /* Set model inputs here */

  /* Step the model */
  q4_a_step();

  /* Get model outputs here */

  /* Indicate task complete */
  OverrunFlag = false;

  /* Disable interrupts here */
  /* Restore FPU context here (if necessary) */
  /* Enable interrupts here */
}
```

در تابع main پس از فراخوانی initialize می‌توانیم از یک تایمر استفاده کنیم تا اجرای بی‌درنگ (مقید به زمان) داشته باشیم:

```
int_T main(int_T argc, const char *argv[])
{
  /* Unused arguments */
  (void)(argc);
  (void)(argv);

  /* Initialize model */
  q4_a_initialize();

  /* Attach rt_OneStep to a timer or interrupt service routine with
   * period 0.2 seconds (base rate of the model) here.
   * The call syntax for rt_OneStep is
   *
   *  rt_OneStep();
   */
  printf("Warning: The simulation will run forever. "
         "Generated ERT main won't simulate model step behavior. "
         "To change this behavior select the 'MAT-file logging' option.\n");
  fflush((NULL));
  while (1) {
    /*  Perform application tasks here */
  }

  /* The option 'Remove error status field in real-time model data structure'
   * is selected, therefore the following code does not need to execute.
   */
  return 0;
}
```

ب) کد در فایل قرار داده شده.

ج) سه روش برای تولید ورودی و خروجی وجود دارد:

- متغیرهای سراسری (Global)
- API های Embedded Coder در Simulink
- Signal Builder های Simulink

د) https://www.tinkercad.com/things/1xgJEbcviPV-super-rottis/editel?tenant=circuits