

گروه سوم

- با سلام به همه، لطفاً به نکات زیر توجه کنید.
- برای هر سوالی که فکر می‌کنید مشکلی دارد یا پارامتری را مشخص نکرده یا مقداری را نداده است، خودتان با ذکر دلیل مقدار یا فرض مناسبی استفاده کرده و آن را در پاسخنامه توضیح دهید. ****لذا ترجیحاً در زمان امتحان سوال نفرمایید.**
 - هیچ سوالی در حین امتحان پرسیده نشود. اگر سوالی واقعاً ضروری است در خصوصی بنده سوال شود.
 - تا قبل از اتمام مهلت آزمون تصویر تمام پاسخنامه را ارسال کرده باشید. فایل pdf را نیز حتماً اولین فرصت ارسال کنید.
 - محتوای فایل pdf با تصاویر ارسال شده باید یکی باشد.
 - پاسخهای مشابه **مشمول کسر نمره** می‌شود.
 - تاخیر در ارسال پاسخها (به هر علت مانند قطعی و کندی اینترنت و برق و ...) **مشمول کسر نمره** می‌شود.

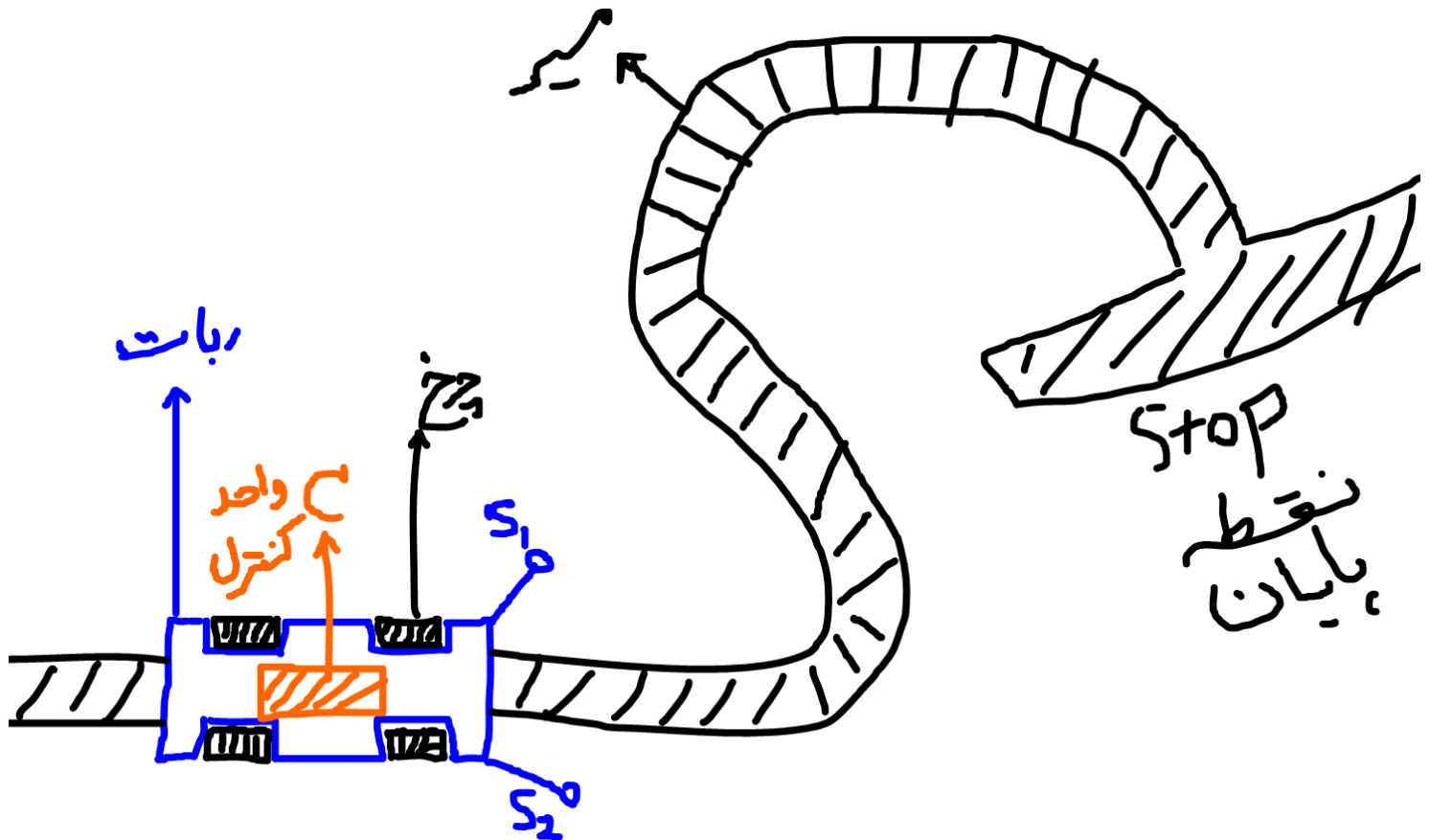
مدت آزمون: دقیقه

**** توجه **: برای پاسخهای خود توضیح ارائه دهید**

۱- می‌خواهیم یک ربات مسیریاب ساده طراحی کنیم. این ربات، مطابق شکل زیر، روی یک مسیر (یا نوار) ساده‌ی سیاه‌رنگ حرکت می‌کند. باید ربات را طوری حرکت دهیم که همیشه روی مسیر باقی مانده و در پایان به نقطه‌ی توقف (یعنی نقطه‌ی Stop در شکل زیر) برسد. مشاهده می‌کنید که شکل نقطه‌ی پایان به صورت یک مسیر سیاه عمود بر مسیر اصلی حرکت ربات است. این ربات مجهز به دو سنسور (نوری) S_1 و S_2 است که در نقش ورودی‌های ربات هستند. هر کدام از این سنسورها زمانی که منطقه‌ی سفید رنگ در زیر خود مشاهده کنند، مقدار ۱ و در غیر این صورت مقدار صفر برمی‌گردانند. اطلاعات این سنسورها به یک واحد کنترل C (با رنگ نارنجی در شکل زیر) منتقل شده و این واحد کنترل خروجی‌های A و B و D را تولید می‌کند. این خروجی‌ها به موتورهای محرک چرخهای ربات متصل شده‌اند تا حرکت ربات را کنترل کنند. مقادیر مختلف این خروجی‌ها و عملکرد مربوطه در جداول زیر مشخص شده است. شما باید **یک مدار ترتیبی** برای واحد کنترل طراحی کنید که بتواند ربات را به درستی حرکت دهد. بنابراین، مدار شما دارای ورودی‌های S_1 و S_2 و خروجی‌های A و B و D است که این خروجی‌ها را مدار شما (واحد کنترل C) تولید می‌کند. راهنمایی: پیشنهاد می‌شود بر طبق روال هفت مرحله‌ای، ابتدا برای مدار خود حالات مناسبی تعریف کرده (برای مثال، دو حالت دور کند و دور تند) و حالا دیاگرام حالت مدار را کامل و بقیه‌ی مدار را (به کمک DFF) طراحی کنید. وقتی مسیر مستقیم است می‌توانید سرعت را افزایش و گرنه باید سرعت را کاهش دهید. سنسورهای ورودی کمک می‌کنند تا جهت مسیر را تعیین و مطابق با این جهت، ربات را کنترل کنید.

A	عملکرد
0	دور کند (سرعت کم)
1	دور تند (سرعت زیاد)

B	D	عملکرد
0	0	توقف
0	1	چرخش به راست
1	0	چرخش به چپ
1	1	مستقیم



۲- مداری با معادلات ورودی و خروجی زیر را تحلیل کنید (x و y ورودی و z خروجی است).

$$J_A = B \cdot x + B' \cdot y'$$

$$J_B = A' \cdot x$$

$$K_A = B' \cdot x \cdot y'$$

$$K_B = A + x \cdot y'$$

$$z = A \cdot x' \cdot y' + B \cdot x' \cdot y'$$

۳- به روش قانون مند ۷- مرحله ای، یک بالا/پایین زوج شمار ۳ بیتی طراحی کنید؛ یعنی شمارنده ای که اولاً تنها اعداد زوج ۳- بیتی را بشمارد؛ دوماً دارای یک ورودی DIR باشد که اگر این ورودی برابر صفر باشد به صورت افزایشی و اگر ۱ باشد به صورت کاهشی عمل شمارش را انجام دهد. اثر حالات بدون استفاده را نیز بررسی کنید.