

آزمایش ششم آزمایشگاه طراحی سیستم های دیجیتال

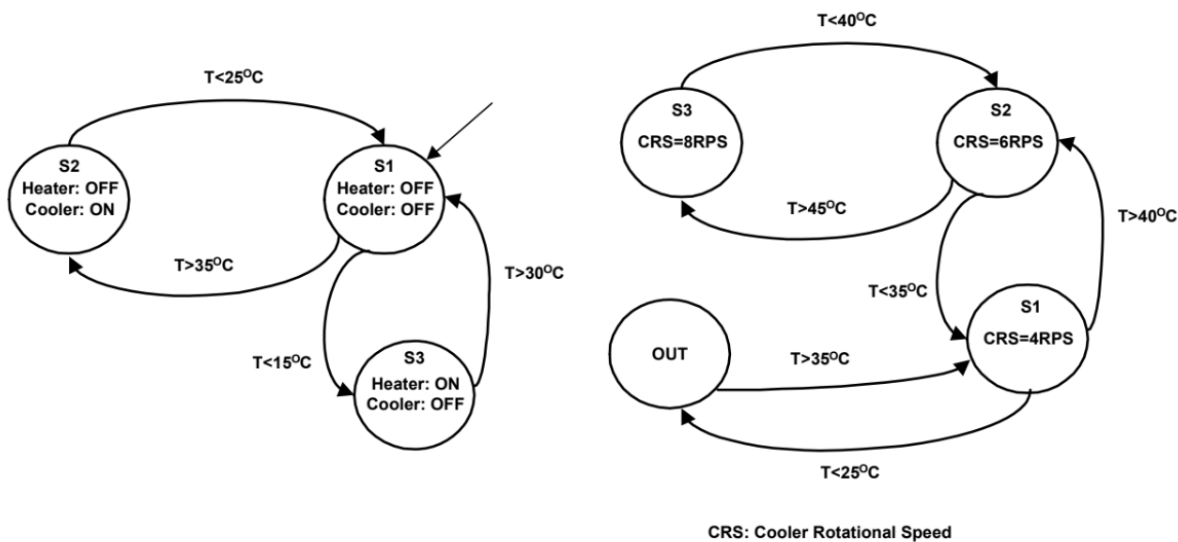
روژین تقی زادگان 401105775

رادین شاهدایی 401106096

باربد شهرآبادی 401106125

در این آزمایش هدف آن است که واحد کنترل دیجیتال یک سیستم انکوباتور را طراحی و پیاده سازی کنیم. در این سیستم مطابق شکل زیر یک حسگر دما، یک واحد خنک کننده مجهز به پمپ و یک واحد گرم کننده وجود دارد.

این سیستم باید طبق finite state machine زیر کار کند:



با توجه استتیت های داده شده در fsm سمت چپ در هر لحظه باید شروط زیر را بررسی کنیم:

*if S1 and  $T > 35$ : goto S2*

*if S1 and  $T < 15$ : goto S3*

*if S2 and  $T < 25$ : goto S1*

*if S3 and  $T > 30$ : goto S1*

و عبارت معادل هر کدام از استتیت ها به شرح زیر میباشد:

*S1: Heater = 0, Cooler = 0. S2: Heater = 0, Cooler = 1. S3: Heater = 1, Cooler = 0*

همچنین برای استتیت های داده شده در fsm سمت راست در هر لحظه باید شروط زیر بررسی شوند:

*if out and  $T > 35$ : goto  $S1$*

*if  $S1$  and  $T < 25$ : goto out, if  $S1$  and  $T > 40$ : goto  $S2$*

*if  $S2$  and  $T < 35$ : goto  $S1$ , if  $S2$  and  $T > 45$ : goto  $S3$*

*if  $S3$  and  $T < 40$ : goto  $S2$*

و عبارت معادل هر کدام از استیت ها به شرح زیر میباشد:

$S1: CRS = 4, S2: CRS = 6, S3: CRS = 8, Out: CRS = 0$

با در نظر گرفتن هر دو fsm، شرط های نهایی که باید در برنامه مورد بررسی قرار گیرند به شرح زیر میباشدند: (استیت های ماشین سمت چپ را  $S1', S2'$  و  $S3'$  نامگذاری میکنیم تا با استیت های ماشین دیگر قاطی نشود)

*if  $S2'$  and  $CRS = 6$  and  $T < 35$ : goto  $S1$*

*if  $S2'$  and  $CRS = 6$  and  $T > 45$ : goto  $S3$*

*if  $S2'$  and  $CRS = 8$  and  $T < 40$ : goto  $S3$*

*if  $S2'$  and  $CRS = 4$  and  $T > 40$ : goto  $S2$*

*if  $S2'$  and  $CRS = 4$  and  $T < 25$ : goto Out, goto  $S1'$*

*if  $S1'$  and  $T > 35$ : goto  $S2'$  and goto  $S1$*

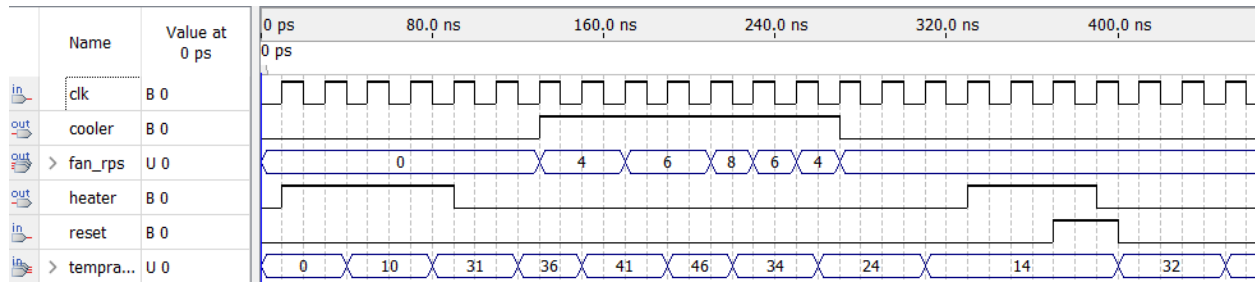
*if  $S1'$  and  $T < 15$ : goto  $S3'$*

*if  $S3'$  and  $T > 30$ : goto  $S1'$*

همچنین وقتی که ریست زده شد همه چیز باید به استیت اولیه برگردد:

*if rst: goto  $S1'$  and goto Out*

برای اطمینان از درستی برنامه یک تست در فایل *waveform* از آن میگیریم:



- سیگنال های هیتر و کولر و دورموتور با توجه به دما تنظیم میشوند. همچنین پس از ریست، کولر و هیتر خاموش شده و دورموتور صفر میشود.